Betriebsanleitung

Dieselmotor

12 V 2000 Gx6 F
16 V 2000 Gx6 F
18 V 2000 Gx6 F
12 V 2000 Bx6 F
16 V 2000 Bx6 F
18 V 2000 Bx6 F
12 V 2000 B76 switchable
16 V 2000 B76 switchable
18 V 2000 B76 switchable

MS150118/00D

Power. Passion. Partnership.

Motortyp	kW/Zyl.	rpm	Anwendungsgruppe
12V2000B26F	55 kW/Zyl.	1500	3A, Dauerbetrieb, uneingeschränkt
12V2000B76 switchable	59/60 KW/Zyl.	1500/1800	3B, Dauerbetrieb, variable Last, ICXN
16V2000B26F	44 kW/Zyl.	1500	3A, Dauerbetrieb, uneingeschränkt
16V2000B76 switchable	56/62 kW/Zyl.	1500/1800	3B, Dauerbetrieb, variable Last, ICXN
18V2000B26F	49 kW/Zyl.	1500	3A, Dauerbetrieb, uneingeschränkt
18V2000B76 switchable	61/61 kW/Zyl.	1500/1800	3B, Dauerbetrieb, variable Last, ICXN
12V2000G16F	55 kW/Zyl.	1500	3B, Dauerbetrieb, variable Last, ICXN
12V2000G26F	59 kW/Zyl.	1500	3B, Dauerbetrieb, variable Last, ICXN
16V2000G16F	50 kW/Zyl.	1500	3B, Dauerbetrieb, variable Last, ICXN
16V2000G26F	56 kW/Zyl.	1500	3B, Dauerbetrieb, variable Last, ICXN
16V2000G36F	63 kW/Zyl.	1500	3B, Dauerbetrieb, variable Last, ICXN
18V2000G26F	61 kW/Zyl.	1500	3B, Dauerbetrieb, variable Last, ICXN

Tabelle 1: Gültigkeitsübersicht

© 2014 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Diese Veröffentlichung einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MTU Friedrichshafen GmbH. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und/oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Alle Informationen dieser Veröffentlichung stellen den zum Zeitpunkt des Erscheinens jeweils neuesten Stand dar. MTU Friedrichshafen GmbH behält sich das Recht vor, bei Bedarf Änderungen, Löschungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen oder Daten durchzuführen.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte 5
1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen 6
1.3 Transport 7
1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten 8
1.5 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe 11
1.6 Konventionen für Warnhinweise im Text 13

2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder 14
2.2 Motorübersicht 15

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 B26 F 18
3.2 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 B76 switchable 1500 rpm 23
3.3 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 B76 switchable 1800 rpm 28
3.4 Motordaten 12, 16 V 2000 G16 F 33
3.5 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 G26 F 37
3.6 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 G76 F 42
3.7 Motordaten 16 V 2000 G36 F 47
3.8 Zündfolge 51
3.9 Motor – Hauptabmessungen 52

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate) 53
4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause 54
4.3 Motor starten 55
4.4 Betriebsüberwachung 56
4.5 Motor abstellen 57
4.6 Motor-Notabstellung 58
4.7 Nach dem Abstellen 59
4.8 Anlage reinigen 60

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 61

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder 62

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Motor 65
7.1.1 Motor von Hand durchdrehen 65
7.1.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen 66

7.2 Kurbelgehäuseentlüftung 67
7.2.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölnebelfeinabscheider ersetzen 67

7.3 Ventilantrieb 68
7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen 68
7.3.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen 71

7.4 Einspritzventil/Injektor 72
7.4.1 Injektor ersetzen 72
7.4.2 Injektor aus- und einbauen 73
7.4.3 Injektorfunktionen 78

7.5 Kraftstoffsystem 79
7.5.1 Kraftstoffhochdruckleitung und Druckrohrstutzen ersetzen 79
7.5.2 Kraftstoffsystem entlüften 82
7.5.3 Kraftstoff ablassen 83

7.6 Kraftstofffilter 84
7.6.1 Kraftstofffilter ersetzen 84
7.6.2 Kraftstoffvorfilter – Differenzdruckanzeige prüfen und einstellen 85
7.6.3 Kraftstoffvorfilter entwässern 86
7.6.4 Kraftstoffvorfilter spülen 87
7.6.5 Kraftstoffvorfilter – Filtereinsatz ersetzen 89

7.7 Luftfilter 90
7.7.1 Luftfilter ersetzen 90
7.7.2 Luftfilter aus- und einbauen 91

7.8 Luftansaugung 92
7.8.1 Unterdruckanzeiger – Signalringstellung prüfen 92

7.9 Anlasseinrichtung 93
7.9.1 Übersicht elektrische Anlassung 93
7.9.2 Anlasser abbauen 94
7.9.3 Anlasser anbauen 95

7.10 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf 96
7.10.1 Motorölstand prüfen 96
7.10.2 Motoröl wechseln 97

7.11 Ölaufbereitung 98
7.11.1 Motorölfilter ersetzen 98
7.11.2 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen 99

7.12 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf 101
7.12.1 Ablass- und Entlüftungsstellen 101
7.12.2 Motorkühlmittelstand prüfen 105

DCL-ID: 0000033223 - 001

7.12.3 Motorkühlmittel wechseln 106
7.12.4 Motorkühlmittel ablassen 107
7.12.5 Motorkühlmittel einfüllen 108
7.12.6 Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 110
7.12.7 Motorkühlmittel-Probe entnehmen und untersuchen 111

7.13 Riementrieb 112
7.13.1 Antriebsriemen - Zustand prüfen 112
7.13.2 Antriebsriemen - Spannung prüfen 113
7.13.3 Antriebsriemen - Spannung einstellen 115
7.13.4 Antriebsriemen ersetzen 116

7.14 Lichtmaschine 117
7.14.1 Lichtmaschinenantrieb - Antriebsriemen ersetzen 117

7.15 Kraftstoffversorgungssystem 119
7.15.1 Wasserablassventil prüfen 119
7.15.2 Differenzdruck Manometer prüfen 120
7.15.3 Wasserstandselektrode (3 in 1 Stab Elektrode) prüfen 121
7.15.4 Pumpenleistung prüfen 122
7.15.5 Filter-Coalescer Element ersetzen 123

7.16 Motorregler 125
7.16.1 Übersicht Motorregler 125
7.16.2 Motorregler ab- und anbauen 126
7.16.3 Motorregler - Steckverbindungen prüfen 127

7.17 Verkabelung (allgemein) für Motor/ Getriebe/Aggregat 128
7.17.1 Motorverkabelung prüfen 128

7.18 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung 129
7.18.1 Motorregler und Stecker reinigen 129
7.18.2 Motorregler - Steckverbindungen prüfen 130

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis 131
8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner 133

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge 134
9.2 Index 142

DCL-ID: 0000033223 - 001

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte

Typschild

Das Produkt wird durch Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer identifiziert und muss mit dieser Anleitung übereinstimmen.

Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer befindet sich am Produkt.

Allgemeines

Von diesem Produkt können Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, bei:
- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Bedienung, Wartung und Instandsetzung durch nicht ausgebildetes Personal
- Veränderungen oder Umbauten
- Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für den vertraglich festgelegten und in den zugehörigen technischen Dokumenten beschriebenen Verwendungszweck bestimmt.

Die bestimmungsgemäße Verwendung beinhaltet ausschließlich einen Betrieb:
- Innerhalb zugelassener Betriebsparameter gemäß (→ Technische Daten)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Betriebsstoffen gemäß (→ Betriebsstoffvorschriften des Herstellers)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Ersatzteilen gemäß (→ Ersatzteilkatalog/MTU-Ansprechpartner/Service-Partner)
- In Originalkonfiguration der Auslieferung oder in einer vom Hersteller schriftlich genehmigten Konfiguration (auch Motorsteuerung/Parameter)
- Unter Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften und Beachtung aller Sicherheits- und Warnhinweise dieser Anleitung
- Mit Wartung einhalten über die gesamte Lebensdauer des Produkts gemäß (→ Wartungsplan)
- Unter Einhaltung der Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften dieser Anleitung, insbesondere der angegebenen Anziehdrehmomente
- Unter ausschließlichem Einsatz von ausgebildetem Fachpersonal für Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung
- Unter ausschließlicher Beauftragung von durch vom Hersteller autorisierten Werkstätten für Reparaturen und Überholung

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Der nicht bestimmungsgemäße Betrieb erhöht die Gefahr von Personen- und Sachschäden beim Umgang mit dem Produkt. Für Schäden, die bei einem nicht bestimmungsgemäßen Betrieb entstehen, ist die Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

Veränderungen oder Umbauten

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt sind nicht bestimmungsgemäß und beeinträchtigen die Sicherheit.

Änderungen oder Umbauten sind nur bestimmungsgemäß, wenn diese vom Hersteller ausdrücklich autorisiert sind. Für Schäden, die aus nicht autorisierten Änderungen oder Umbauten entstehen, ist die Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

TIM-ID: 0000040530 - 004

1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen

Organisatorische Maßnahmen des Betreibers

Diese Anleitung muss dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal zur Verfügung gestellt werden.

Diese Anleitung muss ständig am Einsatzort des Produkts griffbereit aufbewahrt werden und dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal jederzeit zugänglich sein.

Das Personal muss mit Hilfe dieser Anleitung in die Handhabung und Instandsetzung des Produkts eingewiesen werden, wobei insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise gelesen und verstanden werden müssen.

Dies gilt in besonderem Maße für Personal, das nur gelegentlich am Produkt tätig wird. Dieses Personal wiederholt einweisen.

Anforderungen an das Personal

Arbeiten am Produkt dürfen nur von geschultem und eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden:

- Schulung im Training Center des Herstellers
- Fachpersonal aus dem Maschinen- und Anlagenbau

Die Zuständigkeiten des Personals für Bedienung, Wartung, Instandsetzung und Transport muss der Betreiber festlegen.

Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten eine sicherheitsgerechte Arbeitskleidung tragen.

Bei allen Arbeiten die jeweils notwendige persönliche Schutzausrüstung tragen (z.B. Gehörschutz, Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Atemschutz). Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung in der jeweiligen Tätigkeitsbeschreibung beachten.

TIM-ID: 0000040531 - 002

1.3 Transport

Transport

Den Motor nur an den vorgesehenen Aufhängeösen anhängen.

Nur von MTU vorgesehene Transport- und Hebevorrichtungen verwenden.

Motorschwerpunkt beachten.

Den Motor nur in Einbaulage transportieren, max. zulässiger Schrägzug 10 Grad.

Bei Sonderverpackungen mit Aluminiumfolie, Motor an den Aufhängeösen des Lagerbocks anhängen oder mit dem der Last entsprechenden Transportmittel (Gabelstapler) transportieren.

Vor dem Transport des Motors ist die Transportsicherung der Kurbelwellen sowie die Blockierung der Motorlagerung anzubauen.

Den Motor beim Transport gegen Kippen sichern. Beim Befahren von Schrägen und Rampen ist der Motor besonders gegen Verrutschen und Kippen zu sichern.

Abstellen des Motors nach einem Transport

Den Motor nur auf einer ebenen, festen Standfläche abstellen.

Beschaffenheit, Tragfähigkeit des Bodens bzw. der Abstellfläche beachten.

Motoren grundsätzlich nie auf der Ölwanne abstellen, sofern dies nicht ausdrücklich von MTU motorspezifisch autorisiert wurde.

TIM-ID: 0000002622 - 006

1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung, vorher

Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.

Das Produkt auf weniger als 50°C abkühlen lassen (Gefahr durch Explosion von Öldämpfen, Betriebs- oder Hilfsstoffen, Verbrennungsgefahr).

Zu öffnende Betriebsstoffsysteme und Druckluftleitungen drucklos machen. Geeignete Auffanggefäße mit ausreichendem Füllvolumen verwenden.

Bei Ölwechsel oder Arbeiten an der Brennstoff-/Kraftstoffanlage den Betriebsraum gut belüften.

Keine Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten bei laufendem Produkt durchführen, außer:
- wenn es ausdrücklich erlaubt und beschrieben ist.
- wenn das Produkt im niederen Lastbereich betrieben wird und nur solange, wie für die Durchführung notwendig ist.

Das Produkt gegen ungewolltes Starten sichern, z. B. Startverriegelung.

Das Schild "Nicht in Betrieb nehmen" in den Raum des Bedieners oder an die Steuereinrichtung hängen.

Die Batterie abklemmen. Leistungsschalter verriegeln.

Bei Druckluftanlasser das Hauptventil der Druckluftanlage schließen, Druckluftleitung entlüften.

Die Steuereinrichtung vom Produkt trennen.

Bei Anlasser mit Ritzel aus Kupfer-Beryllium-Legierung gilt:
- Atemschutz der Filterklasse P3 tragen. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses sowie den Anlasser nicht mit Druckluft ausblasen. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses mit einer staubbeseitigenden Maschine der Klasse H reinigen.
- Das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung, während

Vorsicht beim Entfernen von Entlüftungs- oder Verschlussschrauben vom Produkt. Um dabei den Austritt von Flüssigkeiten unter Druck zu verhindern, einen Lappen über die Schraube oder den Stopfen halten.

Vorsicht beim Ablassen von heißen Betriebsstoffen (Verbrennungsgefahr).

Nur funktionsgerechtes und kalibriertes Werkzeug verwenden. Bei Montage oder Demontage die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente einhalten.

Arbeiten nur an vorschriftsgemäß befestigten Baugruppen oder Anlagen durchführen.

Leitungen nicht als Aufstiegshilfe benutzen.

Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und die Anschlüsse sauber halten.

Wenn Leitungen abgebaut oder geöffnet werden, alle Öffnungen mit Kappen oder Deckeln verschließen.

Bei Wiedermontage von Leitungen neue Dichtungen verwenden.

Keine Leitungen beschädigen, insbesondere nicht die Brennstoff-/Kraftstoffleitungen.

Sicherstellen, dass alle Halterungen und Dämpfer einwandfrei eingebaut sind.

Sicherstellen, dass alle Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und Druckölleitungen genügend Spiel haben, um einen Kontakt mit anderen Komponenten zu verhindern. Keine Brennstoff-/Kraftstoffleitungen oder Ölleitungen nahe an ein Heißteil setzen.

Wenn Elastomerdichtungen (z. B. Viton-Dichtringe) verkohlt oder verharzt sind, nicht mit ungeschützten Händen berühren.

TIM-ID: 0000040535 - 005

Abkühldauer von Bauteilen beachten, die zur Montage oder Demontage angewärmt wurden (Verbrennungsgefahr).

Bei Arbeiten über Körperhöhe sicherheitsgerechte Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Auf stabiles Abstellen von Bauteilen oder Baugruppen achten.

Bei allen Arbeiten auf besondere Reinheit achten.

Sicherheitsbestimmungen zur Wartung und Instandhaltung, nachher

Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Produkts befindet.

Prüfen, ob alle für die Arbeiten geöffnete Zugänge/Öffnungen wieder geschlossen sind.

Prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebaut und alle Werkzeuge sowie lose Teile entfernt worden sind (insbesondere auch die Durchdrehvorrichtung).

Sicherstellen, dass sich keine Losteile in/am Produkt befinden (z. B. auch Putzlappen und Kabelbinder).

Schweißarbeiten

Das Schweißen am Produkt oder angebauten Aggregaten ist verboten. Beim Schweißen in der Umgebung muss das Produkt abgedeckt sein.

Vor Beginn von Schweißarbeiten:
- Hauptschalter der Stromversorgung auf Aus schalten.
- Batterie abklemmen.
- Elektronikmasse und Aggregatmasse trennen.

Während dem Schweißen in der Umgebung des Produkts dürfen keine weiteren Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten am Produkt ausgeführt werden. Explosions- oder Brandgefahr durch Öldämpfe und leicht entzündliche Betriebs- und Hilfsstoffe.

Das Produkt nicht als Masseanschluss verwenden.

Das Schweißkabel nicht über oder in der Nähe von Kabelbäumen des Produkts legen. Durch den Schweißstrom kann in die Kabelbäume eine Störspannung induziert werden, welche zu Schäden an der elektrischen Anlage führt.

Wenn an Teilen (z. B. Abgasrohr) geschweißt werden muss, diese Teile vorher vom Produkt abbauen.

Auf- und Abpressen

Zu verwendende Werkzeuge und Vorrichtungen auf einwandfreien Funktions- und Sicherheitszustand prüfen. Nur die vorgeschriebenen Vorrichtungen zum Auf- und Abpressen verwenden.

Der für die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen maximal zulässige Aufschiebedruck einhalten.

Leitungen nicht unter Druck biegen oder Gewalt aussetzen.

Vor Beginn des Pressvorganges Folgendes beachten:
- Die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen, die Pumpen sowie das Leitungssystem an den für die jeweils eingesetzte Anlage vorgesehenen Stellen entlüften.
- Beim Aufpressvorgang Vorrichtung mit eingeschobenem Kolben aufschrauben.
- Beim Abpressvorgang Vorrichtung mit ausgezogenem Kolben aufschrauben.

Bei einer Vorrichtung zum Auf- und Abpressen mit zentraler Aufweitdruckzuführung die Spindel in das Wellenende einschrauben, bis die Dichtwirkung erreicht ist.

Während des hydraulischen Auf- und Abpressens von Bauteilen darauf achten, dass sich niemand in unmittelbarer Nähe des aufzupressenden Bauteils aufhält.

Arbeiten mit Batterien

Bei Arbeiten mit Batterien Sicherheitsbestimmungen des Batterieherstellers beachten.

Die von der Batterie abgegebenen Gase sind explosiv. Funkenbildung und offenes Feuer vermeiden.

Batteriesäure nicht auf Haut oder Kleidung kommen lassen.

TIM-ID: 0000040535 - 005

Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Keine Werkzeuge auf die Batterie legen.

Vor dem Kabelanschluss an die Batterie auf richtige Polarität achten. Ein Verpolen der Batterie kann zu Verletzungen führen, die durch plötzliches Entweichen von Säure oder Zerplatzen des Batteriekörpers verursacht werden.

Arbeiten an elektrischen und elektronischen Baugruppen

Vor dem Beginn jeder Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten und auch vor der dazu notwendigen Abschaltung von Teilen der Elektronik muss die Genehmigung des verantwortlichen Führungspersonals eingeholt werden.

Vor dem Ausführen von Arbeiten an Baugruppen die Stromversorgung der entsprechenden Bereiche abschalten.

Verkabelung nicht während der Abbauarbeiten beschädigen. Bei Wiedereinbau sicherstellen, dass die Verkabelung während des Betriebes nicht beschädigt wird durch:
- Kontakt mit scharfen Kanten
- Reiben an einem Bauteil
- Kontakt mit einer heißen Oberfläche.

Verkabelung nicht an flüssigkeitsführenden Leitungen befestigen.

Zum Haltern keine Kabelbinder verwenden.

Überwurfmuttern von Stecker nur mit einer Steckerzange anziehen.

Nach jeder Instandsetzung eine Funktionskontrolle des Gerätes und auch des Produkts durch entsprechende Funktionstests durchführen. Insbesondere eine Funktionskontrolle des Notstopps durchführen.

Die Ersatzteile vor dem Austausch sachgerecht lagern, das heißt insbesondere vor Feuchtigkeit schützen. Defekte elektronische Bauteile oder Baugruppen für den Transport zur Instandsetzung sachgerecht verpacken:
- Feuchtigkeitsgeschützt
- Stoßsicher
- Falls notwendig, in Antistatikfolie.

Arbeiten mit Lasergeräten

Bei Arbeiten mit Lasereinrichtungen spezielle Laserschutzbrille tragen (Gefahr durch starke gebündelte Strahlung).

Lasereinrichtungen müssen entsprechend ihrer Klasse und Verwendung mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein.

Für Leitstrahlverfahren und Vermessungsarbeiten dürfen nur folgende Lasereinrichtungen verwendet werden:
- Lasereinrichtungen der Klassen 1, 2 oder 3A.
- Lasereinrichtungen der Klasse 3B, die nur im sichtbaren Wellenlängenbereich (400 nm bis 700 nm) strahlen, eine maximale Ausgangsleistung von 5 mW haben und bei denen Strahlachse oder Strahlfläche so eingerichtet sind, dass eine Gefährdung der Augen verhindert wird.

Messen von Abmaßen an Bauteilen

Bei einer Bezugstemperatur von 20°C liegen Werkstücke, Bauteile und Meßgeräte innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen.

TIM-ID: 0000040535 - 005

1.5 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe

Brandverhütung

Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölleckagen sofort beheben. Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölmengen auf heißen Teilen können Brände verursachen, deshalb das Produkt immer sauber halten. Mit Betriebsstoffen durchtränkte Lappen nicht am Produkt liegen lassen. Brennbares nicht in der Nähe des Produkts lagern.

An Rohren und Teilen, die Brennstoff/Kraftstoff oder Öl enthalten, nicht schweißen. Vor dem Schweißen mit einer nicht brennbaren Flüssigkeit reinigen.

Beim Anlassen des Motors mit einer fremden Stromquelle das Massekabel zuletzt anschließen und zuerst entfernen. Um Funkenbildung in der Nähe der Batterie zu vermeiden, das Massekabel der fremden Stromquelle an das Massekabel des Motors oder an die Masseklemme des Anlassers anschließen.

Immer geeignete Löschmittel (Feuerlöscher) bereithalten und seine Handhabung kennen und beherrschen.

Lärm

Lärm kann zu einer erhöhten Unfallgefahr führen, wenn durch ihn eine Wahrnehmung akustischer Signale, Warnrufe oder gefahrankündigender Geräusche beeinträchtigt wird.

An allen Arbeitsplätzen mit einem Schalldruckpegel über 85 dB(A) Gehörschutz tragen.

Umweltschutz und Entsorgung

Emissionsvorschriften verbieten die Änderung, Entfernung oder Hinzufügung jeglicher mechanischer/elektronischer Bauteile oder das Vornehmen von Kalibrierungen, die die Emissionseigenschaften des Produkts beeinflussen könnten. Emissionssteuergeräte und -systeme dürfen nur dann gewartet, ausgetauscht oder instandgesetzt werden, wenn vom Hersteller freigegebene Komponenten verwendet werden. Die Nichteinhaltung dieser Richtlinien führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis von Seiten der Emissionsbehörden. Der Hersteller trägt für Verstöße gegen die Emissionsvorschriften keine Verantwortung. Die Wartungspläne des Herstellers müssen während des gesamten Lebenszyklus des Produkts befolgt werden.

Verbrauchte Betriebsstoffe und Filter entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen.

Batterien werden innerhalb der EU durch den Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

Betriebs- und Hilfsstoffe

Die Betriebsstoffvorschriften werden bei Bedarf geändert oder ergänzt. Vor Gebrauch sicherstellen, dass die aktuellste Version vorliegt. Die aktuellste Version kann auf den Internetseiten in "Technische Info" oder "Ersatzteile und Service" unter http://www.mtu-online.com gefunden werden.

Betriebs- und Hilfsstoffe können Gefahrenstoffe oder Giftstoffe sein. Beim Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen und anderen chemischen Substanzen die für das Produkt geltenden Sicherheitsvorschriften beachten. Vorsicht beim Umgang mit heißen, unterkühlten oder ätzenden Stoffen. Beim Umgang mit entzündlichen Stoffen Kontakt mit Zündquellen verhindern, nicht rauchen.

TIM-ID: 0000040536 - 005

Altöl

In Altölen sind gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.

Hände mit Hautschutzsalbe einreiben.

Nach Kontakt mit Altöl Hände reinigen.

Blei

- Entwicklung von Bleistaub verhindern.
- Absaugung einschalten.
- Bei Arbeiten mit Blei oder bleihaltigen Pasten den direkten Körperkontakt vermeiden, keine Bleidämpfe einatmen.
- Nach Kontakt mit Blei oder bleihaltigen Stoffen Hände reinigen.

Druckluft

Beim Umgang mit Druckluft stets besondere Sicherheitsvorkehrungen beachten:

- Unzulässige Verwendungen von Druckluft, z. B. Herausdrücken brennbarer Flüssigkeiten (Gefahrenklasse AI, AII und B) aus Behältern führt zu Explosionsgefahr.
- Beim Abblasen von Werkstücken oder zum Wegblasen von Spänen Schutzbrille tragen.
- Einblasen von Druckluft in dünnwandige Behälter (z. B. aus Blech, Kunststoff, Glas) zum Trocknen oder zur Dichtheitsprüfung führt zu Berstgefahr.
- Höhe des Druckes im Druckluftnetz oder Druckbehälter beachten.
- Die anzuschließenden Baugruppen oder Produkte müssen entweder für diesen Druck gebaut sein, oder es müssen, wenn der für zulässige Druck kleiner ist, Druckminder- und Sicherheitsventil (auf den zulässigen Druck eingestellt) dazwischen geschaltet sein.
- Schlauchkupplungen und -verbindungen müssen sicher befestigt sein.
- Das Mundstück der Luftdüse mit einer Schutzscheibe (z. B. aus Gummi) versehen.
- Druckluftleitungen zuerst absperren, bevor ein Druckluftgerät von der Zuleitung abgebaut wird, oder bevor das Druckluftgerät oder das Werkzeug ausgewechselt werden soll.
- Dichtheitsprüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Farben und Lacke

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Lackierarbeiten außerhalb der mit Absaugung versehenen Spritzstände, für eine gute Belüftung sorgen. Darauf achten, dass keine Beeinträchtigungen an Nachbararbeitsplätzen auftreten.
- Keine offenen Flammen in der Umgebung.
- Rauchverbot.
- Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes beachten.
- Schutzmasken gegen Farb- und Lösemitteldämpfe tragen.

Flüssiger Stickstoff

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Arbeiten mit flüssigem Stickstoff dürfen nur von eingewiesenem Personal durchgeführt werden.
- Flüssigen Stickstoff nur in kleinen Mengen und vorschriftsmäßigen Gefäßen (ohne festen Verschluss) aufbewahren.
- Nicht mit Körperteilen (Augen, Hände) in Berührung bringen.
- Schutzkleidung, Handschuhe, geschlossene Schuhe und Schutzbrille tragen.
- Für gute Raumbelüftung sorgen.
- Jeden Schlag oder Stoß der Gefäße, Armaturen oder Werkstücke vermeiden.

Säuren/Laugen/Harnstofflösung (AdBlue®, DEF)

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Arbeiten mit Säuren/Laugen Schutzbrille oder Gesichtsschutzschild, Handschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Nach Verschlucken von Harnstofflösung Mund ausspülen und viel Wasser trinken.
- Bei Benetzung der Kleidung die benetzte Kleidung sofort entfernen.
- Nach Hautkontakt Körperstellen mit viel Wasser spülen.
- Augen sofort mit Augenspülflasche oder sauberem Leitungswasser auswaschen. Schnellstmöglichst Arzt hinzuziehen.

TIM-ID: 0000040536 - 005

1.6 Konventionen für Warnhinweise im Text

GEFAHR	Bei unmittelbar drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
WARNUNG	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
VORSICHT	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Leichte Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
ACHTUNG	Bei möglicherweise drohendem Schaden für das Produkt. **Folgen: Sachschaden!** • Abhilfemaßnahmen. • Zusätzliche Informationen zum Produkt.

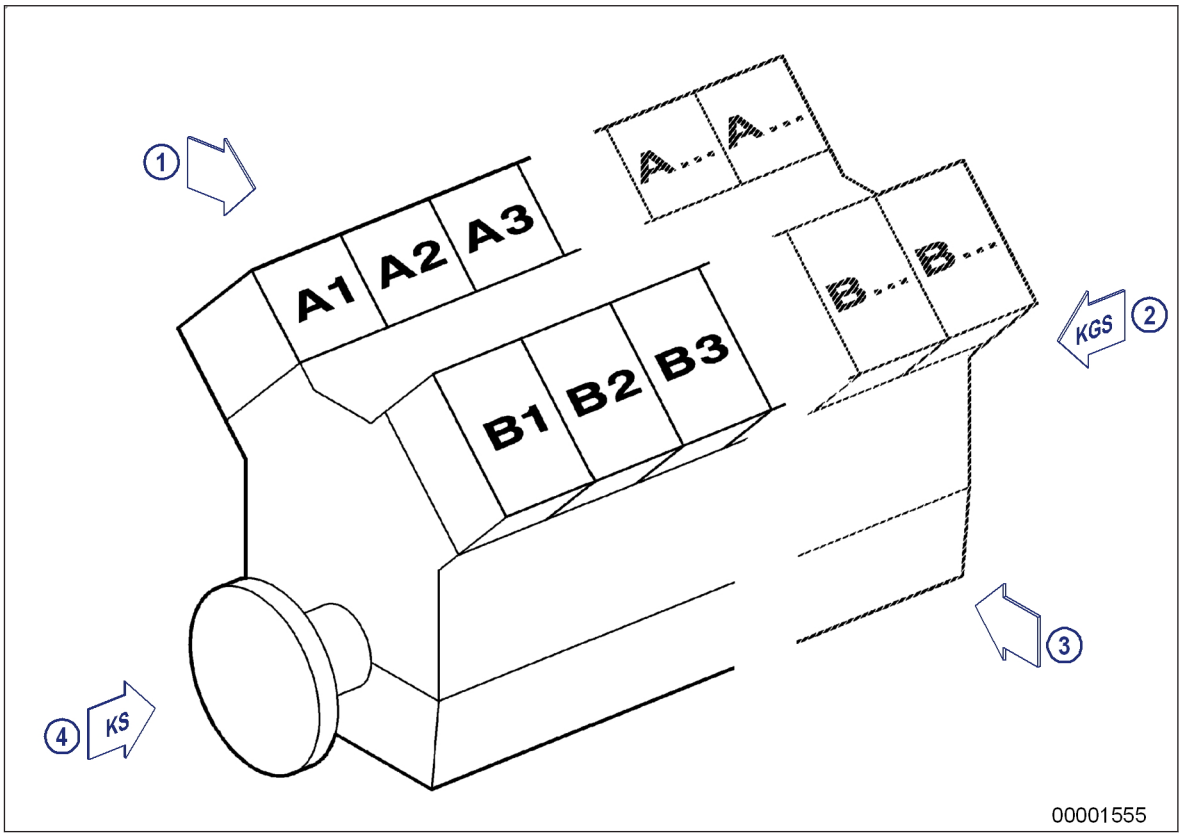
Warnhinweise

1. Das Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal muss diese Anleitung mit allen Sicherheits- und Warnhinweisen gelesen und verstanden haben.
2. Bei Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Bei Warnung vor Personenschaden ist die Warnung vor Sachschaden eingeschlossen.

TIM-ID: 0000040578 - 003

2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder



1 Linke Motorseite (A-Seite)
2 Freie Seite nach DIN ISO 1204 (KGS = Kupplungsgegenseite)
3 Rechte Motorseite (B-Seite)
4 Antriebsseite nach DIN ISO 1204 (KS = Kupplungsseite)

Zur Seitenbezeichnung (nach DIN ISO 1204) wird der Motor von der Antriebsseite (4) aus betrachtet.

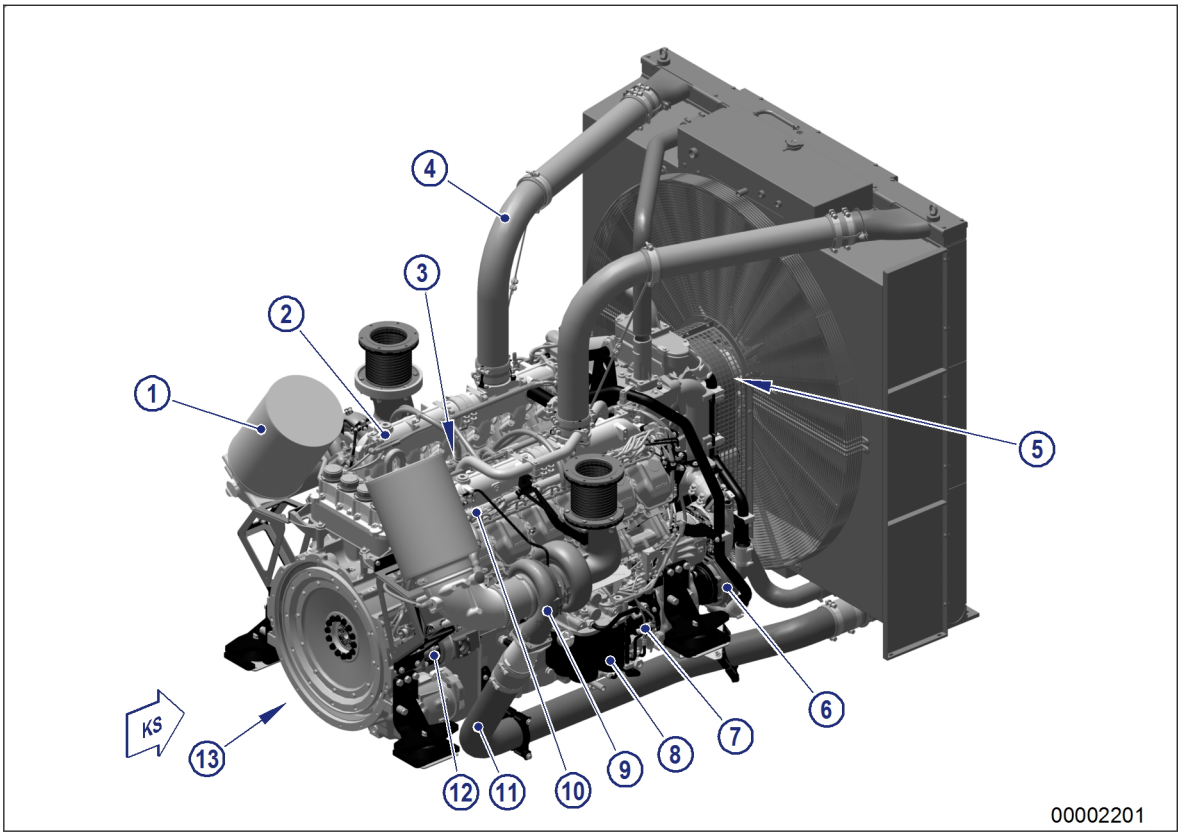
Zur Zylinderbezeichnung (nach DIN ISO 1204) werden die Zylinder der linken Motorseite (1) mit "Ax" und die Zylinder der rechten Motorseite (3) mit "Bx" benannt. Die Zylinder werden durchnummeriert, beginnend mit x=1 auf der Antriebsseite (4) des Motors.

Auch laufende Nummerierungen von anderen Bauteilen beginnen auf der Antriebsseite (4) des Motors mit 1.

TIM-ID: 0000002185 - 013

2.2 Motorübersicht

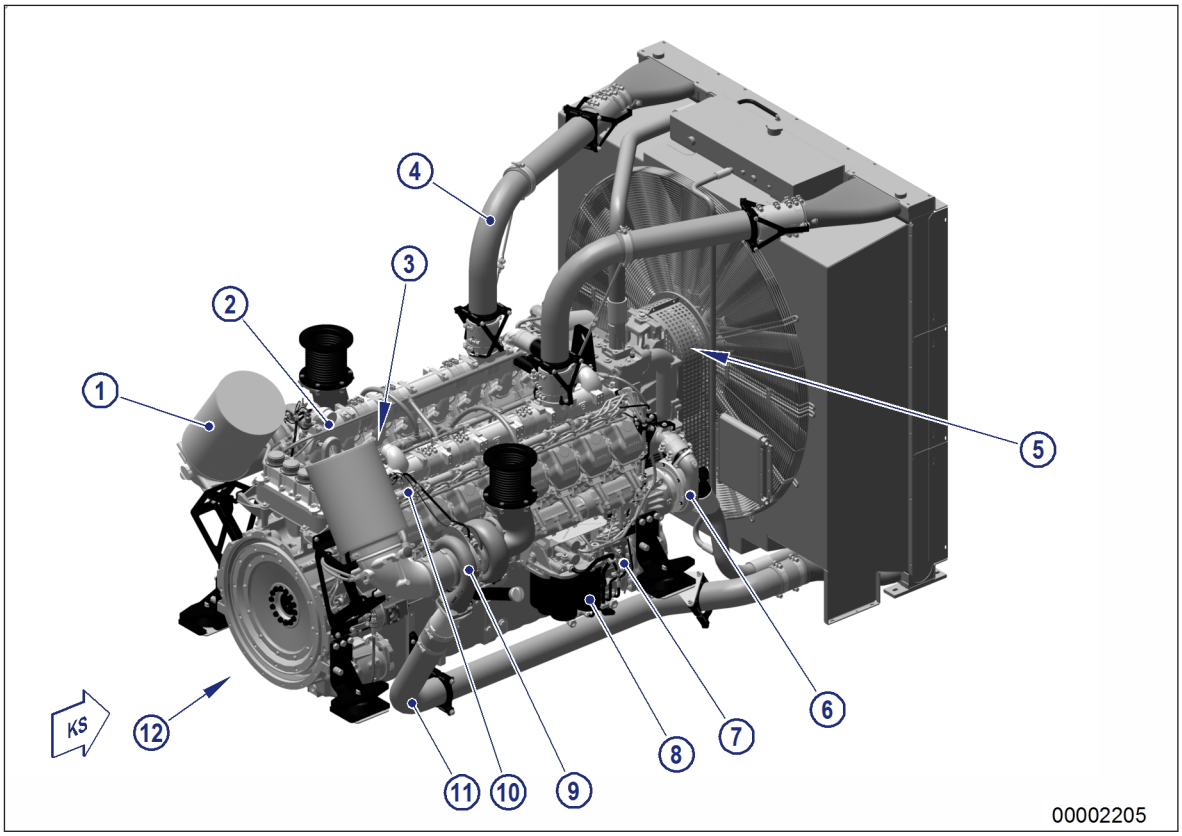
12 V 2000 Gx6F / Bx6F / B76 switchable



1 Luftansaugung/Luftzuführung
2 Ladeluftsammler
3 Überwachungs-, Steuerungs- und Regelungseinrichtung
4 Ladeluftleitung
5 Riementrieb
6 Kühlmittelpumpe Motorkühlmittel
7 Kraftstoffsystem (Niederdruck)
8 Kraftstofffilter
9 Abgasturbolader
10 Kraftstoffsystem (Hochdruck)
11 Ladeluftleitung
12 Anlasseinrichtung
13 Abtriebssystem KS
KS Antriebsseite

TIM-ID: 0000053439 - 001

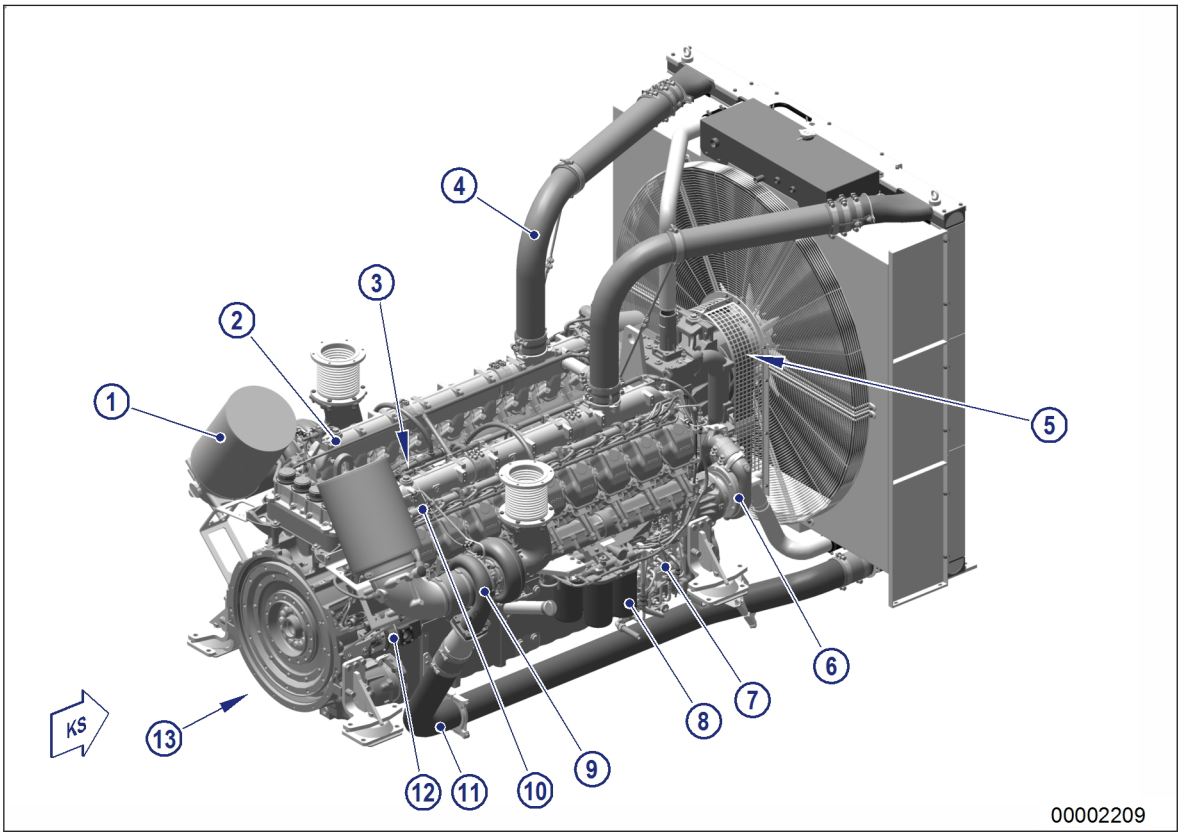
16 V 2000 Bx6F / Gx6F / B76 switchable



1 Luftansaugung/Luftzuführung
2 Ladeluftsammler
3 Überwachungs-, Steuerungs- und Regelungseinrichtung
4 Ladeluftleitung
5 Riementrieb
6 Kühlmittelpumpe Motorkühlmittel
7 Kraftstoffsystem (Niederdruck)
8 Kraftstofffilter
9 Abgasturbolader
10 Kraftstoffsystem (Hochdruck)
11 Ladeluftleitung
12 Abtriebssystem KS
KS Antriebsseite

TIM-ID: 0000053439 - 001

18 V 2000 Bx6F / Gx6F / B76 switchable



1 Luftansaugung/Luftzuführung
2 Ladeluftsammler
3 Überwachungs-, Steuerungs- und Regelungseinrichtung
4 Ladeluftleitung
5 Riementrieb
6 Kühlmittelpumpe Motorkühlmittel
7 Kraftstoffsystem (Niederdruck)
8 Kraftstofffilter
9 Abgasturbolader
10 Kraftstoffsystem (Hochdruck)
11 Ladeluftleitung
12 Anlasseinrichtung
13 Abtriebssystem KS
KS Antriebsseite

Erklärung der Motortypbezeichnung	
12, 16, 18	Zylinderzahl
V	Zylinderanordnung (V-Motor)
2000	Baureihe
B, G	Anwendung (G für Dezentrale Energietechnik, B für Grundlast)
x	Anwendungssegment (0, 1, 2,...,9)
6	Konstruktionsstand (0, 1, 2,...,9)
F	Zusatzmerkmal (F = 60 Hz)

Tabelle 2: Erklärung der Motortypbezeichnung

TIM-ID: 0000053439 - 001

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 B26 F

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

Bezugszustand

Motorname			12V2000B26F	16V2000B26F	18V2000B26F
Anwendungsgruppe			3A	3A	3A
Ansauglufttemperatur		°C	25	25	25
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	-	-	-
Luftdruck		mbar	1000	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100	100

Tabelle 3: Bezugszustand

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	1500	1500	1500
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar)	A	kW	665	709	887
Nutzleistung (ohne Lüfter) (Blockierte Leistung ISO 3046)	A	kW	732	780	976
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Dauerleistung ISO 3046)		bar	19,9	15,9	17,7
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Blockierte Leistung ISO 3046)		bar	21,8	17,5	19,4

Tabelle 4: Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40	40	40
Abgasüberdruck	A	mbar	30	30	30
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	50	50	50

TIM-ID: 0000053440 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	25	25	25
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max.	L	°C	65	65	65

Tabelle 5: Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Verbrauch

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölverbrauch nach 100 h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)	L	% von B	0,8	0,8	0,8

Tabelle 6: Verbrauch

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Arbeitsverfahren: Viertakt, Diesel, einfach wirkend			X	X	X
Verbrennungsverfahren: Direkteinspritzung			X	X	X
Anzahl der Zylinder			12	16	18
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90	90
Bohrung		mm	135	135	135
Hub		mm	156	156	156
Hubraum eines Zylinders		Liter	2,233	2,233	2,233
Gesamthubraum		Liter	26,8	35,7	40,2
Verdichtungsverhältnis			17,50	17,5	17,5
Standard-Gehäuse-Anschlussflansch (Motor-Hauptabtriebseite)		SAE	0	0	0

Tabelle 7: Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Luft / Abgas

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ladeluftdruck vor Zylinder - DL	R	bar abs	2,7	2,3	2,65
Ladeluftdruck vor Zylinder - BL	R	bar abs	2,9	2,5	2,95

Tabelle 8: Luft / Abgas

Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	100	100	100
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	102	102	102
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	105	105	105

TIM-ID: 0000053440 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	50	50	50
Kühlanlage: Kühlmittel-Volumenstrom	A	m^3/h	31,6	41,6	46,3
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	0,4	0,4	0,4
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	1,5	1,5	1,5
Druckverlust im motorexternen Kühlsystem	L	bar	1,0	1,0	1,0
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	1,0	1,0	1,0
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	20	20	20

Tabelle 9: Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur vor Ladeluftkühler (am Motoranschluss: Eintritt von der Kühlanlage)	A	°C	-	-	-
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	-	-	-
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	-	-	-
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	-	-	-
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	-	-	-
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	-	-	-

Tabelle 10: Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Schmieröl-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	75	75	75
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	100	100	100
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	103	103	103
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	105	105	105
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	5,8	6,2	6,0

TIM-ID: 0000053440 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8,5	8,8	8,0
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	4,5	4,5	4,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	4,0	4,0	4,0
Schmieröl-Feinfilter (Hauptstrom): Patronen pro Einheit			2	3	3

Tabelle 11: Schmieröl-System

Kraftstoff-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)		bar	0,5	0,5	0,5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30
Kraftstoff-Rücklaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30

Tabelle 12: Kraftstoff-System

Allgemeine Betriebsdaten

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmittelvorwärmung: Vorwärmtemperatur (min.)	L	°C	32	32	32
Startblockierung bei Motorkühlmitteltemperatur <		°C	-20	-20	-20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	100	100	100
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120	120

Tabelle 13: Allgemeine Betriebsdaten

Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	10	10	10

Tabelle 14: Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

TIM-ID: 0000053440 - 001

Füll- / Inhaltsmengen

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	63	70	73
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	-	-	-
Kraftstoff motorseitig	R	Liter	6	6	7
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	92	114	122
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	80	102	110

Tabelle 15: Füll- / Inhaltsmengen

Lüfter / Ventilatorkühler

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Lüfter drückend			X	X	X
Lüfterantrieb: mechanisch über Keilriemen			X	X	X

Tabelle 16: Lüfter / Ventilatorkühler

Schall

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	111	-	-
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	124	-	-
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	100	-	101
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	118	-	119

Tabelle 17: Schall

TIM-ID: 0000053440 - 001

3.2 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 B76 switchable 1500 rpm

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

Bezugszustand

Motorname			12V2000B76 switchable	16V2000B76 switchable	18V2000B76 switchable
Anwendungsgruppe			3B	3B	3B
Ansauglufttemperatur		°C	25	25	25
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	-	-	-
Luftdruck		mbar	1000	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100	100

Tabelle 18: Bezugszustand

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	1500	1500	1500
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar)	A	kW	709	890	1102
Nutzleistung (ohne Lüfter) (Blockierte Leistung ISO 3046)	A	kW	780	979	1212
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Dauerleistung ISO 3046)		bar	21,2	19,9	21,9
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Blockierte Leistung ISO 3046)		bar	23,3	21,9	24,1

Tabelle 19: Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40	40	40
Abgasüberdruck	A	mbar	30	30	30
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	50	50	50

TIM-ID: 0000054516 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	25	25	25
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max.	L	°C	65	65	65

Tabelle 20: Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Verbrauch

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölverbrauch nach 100 h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)	L	% von B	0,8	0,8	0,8

Tabelle 21: Verbrauch

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Arbeitsverfahren: Viertakt, Diesel, einfach wirkend			X	X	X
Verbrennungsverfahren: Direkteinspritzung			X	X	X
Anzahl der Zylinder			12	16	18
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90	90
Bohrung		mm	135	135	135
Hub		mm	156	156	156
Hubraum eines Zylinders		Liter	2,233	2,233	2,233
Gesamthubraum		Liter	26,8	35,7	40,2
Verdichtungsverhältnis			17,50	17,5	17,5
Standard-Gehäuse-Anschlussflansch (Motor-Hauptabtriebseite)		SAE	0	0	0

Tabelle 22: Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Luft / Abgas

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ladeluftdruck vor Zylinder - DL	R	bar abs	3,2	3,1	3,6
Ladeluftdruck vor Zylinder - BL	R	bar abs	3,5	3,4	3,8

Tabelle 23: Luft / Abgas

Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	100	100	100
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	102	102	102
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	105	105	105

TIM-ID: 0000054516 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	50	50	50
Kühlanlage: Kühlmittel-Volumenstrom	A	m^3/h	31,6	41,6	46,3
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	0,4	0,4	0,4
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	1,5	1,5	1,5
Druckverlust im motorexternen Kühlsystem	L	bar	1,0	1,0	1,0
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	1,0	1,0	1,0
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	20	20	20

Tabelle 24: Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur vor Ladeluftkühler (am Motoranschluss: Eintritt von der Kühlanlage)	A	°C	-	-	-
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	-	-	-
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	-	-	-
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	-	-	-
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	-	-	-
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	-	-	-

Tabelle 25: Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Schmieröl-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	75	75	75
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	100	100	100
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	103	103	103
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	105	105	105
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	5,8	6,2	6,0

TIM-ID: 0000054516 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8,5	8,8	8,0
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	4,5	4,5	4,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	4,0	4,0	4,0
Schmieröl-Feinfilter (Hauptstrom): Patronen pro Einheit			2	3	3

Tabelle 26: Schmieröl-System

Kraftstoff-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)		bar	0,5	0,5	0,5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30
Kraftstoff-Rücklaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30

Tabelle 27: Kraftstoff-System

Allgemeine Betriebsdaten

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmittelvorwärmung: Vorwärmtemperatur (min.)	L	°C	32	32	32
Startblockierung bei Motorkühlmitteltemperatur <		°C	-20	-20	-20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	100	100	100
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120	120

Tabelle 28: Allgemeine Betriebsdaten

Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	10	10	10

Tabelle 29: Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

TIM-ID: 0000054516 - 001

Füll- / Inhaltsmengen

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	63	70	73
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	-	-	-
Kraftstoff motorseitig	R	Liter	6	6	7
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	92	114	122
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	80	102	110

Tabelle 30: Füll- / Inhaltsmengen

Lüfter / Ventilatorkühler

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Lüfter drückend			X	X	X
Lüfterantrieb: mechanisch über Keilriemen			X	X	X

Tabelle 31: Lüfter / Ventilatorkühler

Schall

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	112	-	115
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	125	-	127
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	100	-	121
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	118	-	-

Tabelle 32: Schall

TIM-ID: 0000054516 - 001

3.3 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 B76 switchable 1800 rpm

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

Bezugszustand

Motorname			12V2000B76 switchable	16V2000B76 switchable	18V2000B76 switchable
Anwendungsgruppe			3B	3B	3B
Ansauglufttemperatur		°C	25	25	25
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	-	-	-
Luftdruck		mbar	1000	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100	100

Tabelle 33: Bezugszustand

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	1800	1800	1800
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar)	A	kW	716	998	1097
Nutzleistung (ohne Lüfter) (Blockierte Leistung ISO 3046)	A	kW	789	1098	1207
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Dauerleistung ISO 3046)		bar	17,8	18,6	18,2
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Blockierte Leistung ISO 3046)		bar	19,6	20,5	20,0

Tabelle 34: Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40	40	40
Abgasüberdruck	A	mbar	30	30	30
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	50	50	50

TIM-ID: 0000054519 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	25	25	25
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max.	L	°C	65	65	65

Tabelle 35: Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Verbrauch

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölverbrauch nach 100 h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)	L	% von B	0,8	0,8	0,8

Tabelle 36: Verbrauch

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Arbeitsverfahren: Viertakt, Diesel, einfach wirkend			X	X	X
Verbrennungsverfahren: Direkteinspritzung			X	X	X
Anzahl der Zylinder			12	16	18
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90	90
Bohrung		mm	135	135	135
Hub		mm	156	156	156
Hubraum eines Zylinders		Liter	2,233	2,233	2,233
Gesamthubraum		Liter	26,8	35,7	40,2
Verdichtungsverhältnis			17,50	17,5	17,5
Standard-Gehäuse-Anschlussflansch (Motor-Hauptabtriebseite)		SAE	0	0	0

Tabelle 37: Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Luft / Abgas

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ladeluftdruck vor Zylinder - DL	R	bar abs	3,0	3,2	3,35
Ladeluftdruck vor Zylinder - BL	R	bar abs	3,2	3,4	3,55

Tabelle 38: Luft / Abgas

Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	100	100	100
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	102	102	102
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	105	105	105

TIM-ID: 0000054519 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	50	50	50
Kühlanlage: Kühlmittel-Volumenstrom	A	m^3/h	38,5	51,4	57,0
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	0,4	0,4	0,4
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	1,5	1,5	1,5
Druckverlust im motorexternen Kühlsystem	L	bar	1,0	1,0	1,0
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	1,0	1,0	1,0
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	20	20	20

Tabelle 39: Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur vor Ladeluftkühler (am Motoranschluss: Eintritt von der Kühlanlage)	A	°C	-	-	-
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	-	-	-
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	-	-	-
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	-	-	-
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	-	-	-
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	-	-	-

Tabelle 40: Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Schmieröl-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	75	75	75
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	100	100	100
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	103	103	103
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	105	105	105
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	6,3	6,5	6,5

TIM-ID: 0000054519 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	9,0	9,5	10,0
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	5,5	5,5	5,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	5,0	5,0	5,0
Schmieröl-Feinfilter (Hauptstrom): Patronen pro Einheit			2	3	3

Tabelle 41: Schmieröl-System

Kraftstoff-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)		bar	0,5	0,5	0,5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30
Kraftstoff-Rücklaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30

Tabelle 42: Kraftstoff-System

Allgemeine Betriebsdaten

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmittelvorwärmung: Vorwärmtemperatur (min.)	L	°C	32	32	32
Startblockierung bei Motorkühlmitteltemperatur <		°C	-20	-20	-20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	100	100	100
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120	120

Tabelle 43: Allgemeine Betriebsdaten

Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	10	10	10

Tabelle 44: Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

TIM-ID: 0000054519 - 001

Füll- / Inhaltsmengen

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	63	70	73
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	-	-	-
Kraftstoff motorseitig	R	Liter	6	6	7
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	92	114	122
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	80	102	110

Tabelle 45: Füll- / Inhaltsmengen

Lüfter / Ventilatorkühler

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Lüfter drückend			X	X	X
Lüfterantrieb: mechanisch über Keilriemen			X	X	X

Tabelle 46: Lüfter / Ventilatorkühler

Schall

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	111	115	115
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	124	127	128
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	101	101	103
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	119	118	121

Tabelle 47: Schall

TIM-ID: 0000054519 - 001

3.4 Motordaten 12, 16 V 2000 G16 F

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

Bezugszustand

Motorname			12V2000 G16F	16V2000 G16F
Anwendungsgruppe			3A	3A
Ansauglufttemperatur		°C	25	25
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	-	-
Luftdruck		mbar	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100

Tabelle 48: Bezugszustand

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			12	16
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	1500	1500
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar)	A	kW	665	806
Nutzleistung (ohne Lüfter) (Blockierte Leistung ISO 3046)	A	kW	732	887
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Dauerleistung ISO 3046)		bar	19,9	18,1
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Blockierte Leistung ISO 3046)		bar	21,8	19,9

Tabelle 49: Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			12	16
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40	40
Abgasüberdruck	A	mbar	30	30
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	50	50
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	25	25
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max.	L	°C	65	65

Tabelle 50: Randbedingungen (für die höchste Leistung)

TIM-ID: 0000053441 - 001

Verbrauch

Anzahl der Zylinder			12	16
Schmierölverbrauch nach 100 h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)		% von B	0,8	0,8

Tabelle 51: Verbrauch

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			12	16
Arbeitsverfahren: Viertakt, Diesel, einfach wirkend			X	X
Verbrennungsverfahren: Direkteinspritzung			X	X
Anzahl der Zylinder			12	16
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90
Bohrung		mm	135	135
Hub		mm	156	156
Hubraum eines Zylinders		Liter	2,233	2,233
Gesamthubraum		Liter	26,8	35,7
Verdichtungsverhältnis			17,5	17,5
Standard-Gehäuse-Anschlussflansch (Motor-Hauptabtriebseite)		SAE	0	0

Tabelle 52: Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Luft / Abgas

Anzahl der Zylinder			12	16
Ladeluftdruck vor Zylinder - DL	R	bar abs	2,9	2,6
Ladeluftdruck vor Zylinder - BL	R	bar abs	3,2	2,8

Tabelle 53: Luft / Abgas

Kühlmittelsystem (Hochtemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	100	100
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	102	102
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	105	105
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	50	50
Kühlanlage: Kühlmittel-Volumenstrom	A	m^3/h	31,6	41,6
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	0,4	0,4
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	1,5	1,5
Druckverlust im motorexternen Kühlsystem	L	bar	1,0	1,0
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	1,0	1,0
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	20	20

Tabelle 54: Kühlmittelsystem (Hochtemperatur-Kreislauf)

TIM-ID: 0000053441 - 001

Kühlmittelsystem (Niedertemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16
Kühlmitteltemperatur vor Ladeluftkühler (am Motoranschluss: Eintritt von der Kühlanlage)	A	°C	-	-
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	-	-
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	-	-
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	-	-
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	-	-
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	-	-

Tabelle 55: Kühlmittelsystem (Niedertemperatur-Kreislauf)

Schmierölsystem

Anzahl der Zylinder			12	16
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	75	75
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	100	100
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	103	103
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	105	105
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	5,8	6,2
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8,5	8,8
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	4,5	4,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	4,0	4,0
Schmieröl-Feinfilter (Hauptstrom): Patronen pro Einheit			2	3

Tabelle 56: Schmierölsystem

Kraftstoffsystem

Anzahl der Zylinder			12	16
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0,5	0,5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	L	Liter/min	30	30
Kraftstoff-Rücklaufmenge, max.	L	Liter/min	30	30

Tabelle 57: Kraftstoffsystem

Allgemeine Betriebsdaten

Anzahl der Zylinder			12	16
Kühlmittelvorwärmung: Vorwärmtemperatur (min.)	L	°C	32	32
Startblockierung bei Motorkühlmitteltemperatur <		°C	-20	-20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	100	100
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120

Tabelle 58: Allgemeine Betriebsdaten

TIM-ID: 0000053441 - 001

Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			12	16
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	10	10

Tabelle 59: Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Füll- / Inhaltsmengen

Anzahl der Zylinder			12	16
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	63	70
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	-	-
Kraftstoff motorseitig	R	Liter	6	6
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	92	114
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	80	102

Tabelle 60: Füll- / Inhaltsmengen

Lüfter / Ventilatorkühler

Anzahl der Zylinder			12	16
Lüfter drückend			X	X
Lüfterantrieb: mechanisch über Keilriemen			X	X

Tabelle 61: Lüfter / Ventilatorkühler

Schall

Anzahl der Zylinder			12	16
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	112	119
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	125	117
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	100	-
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	117	-

Tabelle 62: Schall

TIM-ID: 0000053441 - 001

3.5 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 G26 F

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

Bezugszustand

Motorname			12V2000G26F	16V2000G26F	18V2000G26F
Anwendungsgruppe			3B	3B	3B
Ansauglufttemperatur		°C	25	25	25
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	-	-	-
Luftdruck		mbar	1000	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100	100

Tabelle 63: Bezugszustand

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	1500	1500	1500
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar)	A	kW	709	890	1102
Nutzleistung (ohne Lüfter) (Blockierte Leistung ISO 3046)	A	kW	780	979	1212
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Dauerleistung ISO 3046)		bar	21,2	19,9	21,9
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Blockierte Leistung ISO 3046)		bar	23,3	21,9	24,1

Tabelle 64: Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40	40	40
Abgasüberdruck	A	mbar	30	30	30
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	50	50	50

TIM-ID: 0000053442 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	25	25	25
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max.	L	°C	65	65	65

Tabelle 65: Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Verbrauch

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölverbrauch nach 100 h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)	L	% von B	0,8	0,8	0,8

Tabelle 66: Verbrauch

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Arbeitsverfahren: Viertakt, Diesel, einfach wirkend			X	X	X
Verbrennungsverfahren: Direkteinspritzung			X	X	X
Anzahl der Zylinder			12	16	18
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90	90
Bohrung		mm	135	135	135
Hub		mm	156	156	156
Hubraum eines Zylinders		Liter	2,233	2,233	2,233
Gesamthubraum		Liter	26,8	35,7	40,2
Verdichtungsverhältnis			17,5	17,5	17,5
Standard-Gehäuse-Anschlussflansch (Motor-Hauptabtriebseite)		SAE	0	0	0

Tabelle 67: Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Luft / Abgas

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ladeluftdruck vor Zylinder - DL	R	bar abs	2,8	2,8	3,4
Ladeluftdruck vor Zylinder - BL	R	bar abs	3,1	3,1	3,7

Tabelle 68: Luft / Abgas

Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	100	100	100
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	102	102	102
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	105	105	105

TIM-ID: 0000053442 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	50	50	50
Kühlanlage: Kühlmittel-Volumenstrom	A	m^3/h	31,6	41,6	46,3
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	0,4	0,4	0,4
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	1,5	1,5	1,5
Druckverlust im motorexternen Kühlsystem	L	bar	1,0	1,0	1,0
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	1,0	1,0	1,0
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	20	20	20

Tabelle 69: Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur vor Ladeluftkühler (am Motoranschluss: Eintritt von der Kühlanlage)	A	°C	-	-	-
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	-	-	-
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	-	-	-
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	-	-	-
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	-	-	-
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	-	-	-

Tabelle 70: Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Schmieröl-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	75	75	75
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	100	100	100
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	103	103	103
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	105	105	105
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	5,8	6,2	6,0

TIM-ID: 0000053442 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8,5	8,8	8,0
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	4,5	4,5	4,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	4,0	4,0	4,0
Schmieröl-Feinfilter (Hauptstrom): Patronen pro Einheit			2	3	3

Tabelle 71: Schmieröl-System

Kraftstoff-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0,5	0,5	0,5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30
Kraftstoff-Rücklaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30

Tabelle 72: Kraftstoff-System

Allgemeine Betriebsdaten

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmittelvorwärmung: Vorwärmtemperatur (min.)	L	°C	32	32	32
Startblockierung bei Motorkühlmitteltemperatur <		°C	-20	-20	-20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	100	100	100
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120	120

Tabelle 73: Allgemeine Betriebsdaten

Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	10	10	10

Tabelle 74: Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

TIM-ID: 0000053442 - 001

Füll- / Inhaltsmengen

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	63	70	73
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	-	-	-
Kraftstoff motorseitig	R	Liter	6	6	7
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	92	114	122
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	80	102	110

Tabelle 75: Füll- / Inhaltsmengen

Lüfter / Ventilatorkühler

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Lüfter drückend			X	X	X
Lüfterantrieb: mechanisch über Keilriemen			X	X	X

Tabelle 76: Lüfter / Ventilatorkühler

Schall

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	112	-	-
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	124	-	-
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	101	-	104
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	118	-	122

Tabelle 77: Schall

TIM-ID: 0000053442 - 001

3.6 Motordaten 12, 16, 18 V 2000 G76 F

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

Bezugszustand

Motorname			12V2000G76F	16V2000G76F	18V2000G76F
Anwendungsgruppe			3D	3D	3D
Ansauglufttemperatur		°C	25	25	25
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	-	-	-
Luftdruck		mbar	1000	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100	100

Tabelle 78: Bezugszustand

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	1500	1500	1500
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar)	A	kW	-	-	-
Nutzleistung (ohne Lüfter) (Blockierte Leistung ISO 3046)	A	kW	732	780	976
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Dauerleistung ISO 3046)		bar	-	-	-
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Blockierte Leistung ISO 3046)		bar	21,9	21,9	24,6

Tabelle 79: Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40	40	40
Abgasüberdruck	A	mbar	30	30	30
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	50	50	50

TIM-ID: 0000053443 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	25	25	25
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max.	L	°C	65	65	65

Tabelle 80: Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Verbrauch

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölverbrauch nach 100 h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)	L	% von B	0,8	0,8	0,8

Tabelle 81: Verbrauch

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Arbeitsverfahren: Viertakt, Diesel, einfach wirkend			X	X	X
Verbrennungsverfahren: Direkteinspritzung			X	X	X
Anzahl der Zylinder			12	16	18
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90	90	90
Bohrung		mm	135	135	135
Hub		mm	156	156	156
Hubraum eines Zylinders		Liter	2,233	2,233	2,233
Gesamthubraum		Liter	26,8	35,7	40,2
Verdichtungsverhältnis			17,50	17,5	17,5
Standard-Gehäuse-Anschlussflansch (Motor-Hauptabtriebseite)		SAE	0	0	0

Tabelle 82: Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Luft / Abgas

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Ladeluftdruck vor Zylinder - DL	R	bar abs	-	-	-
Ladeluftdruck vor Zylinder - BL	R	bar abs	3,2	3,4	3,8

Tabelle 83: Luft / Abgas

Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	100	100	100
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	102	102	102
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	105	105	105

TIM-ID: 0000053443 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	50	50	50
Kühlanlage: Kühlmittel-Volumenstrom	A	m³/h	31,6	41,6	46,3
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	0,4	0,4	0,4
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	1,5	1,5	1,5
Druckverlust im motorexternen Kühlsystem	L	bar	1,0	1,0	1,0
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	1,0	1,0	1,0
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	20	20	20

Tabelle 84: Kühlmittel-System (Hochtemperatur-Kreislauf)

Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmitteltemperatur vor Ladeluftkühler (am Motoranschluss: Eintritt von der Kühlanlage)	A	°C	-	-	-
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	-	-	-
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	-	-	-
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	-	-	-
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	-	-	-
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	-	-	-

Tabelle 85: Kühlmittel-System (Niedertemperatur-Kreislauf)

Schmieröl-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	75	75	75
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	100	100	100
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	103	103	103
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	105	105	105
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	5,8	6,2	6,0

TIM-ID: 0000053443 - 001

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8,5	8,8	8,0
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	4,5	4,5	4,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	4,0	4,0	4,0
Schmieröl-Feinfilter (Hauptstrom): Patronen pro Einheit			2	3	3

Tabelle 86: Schmieröl-System

Kraftstoff-System

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0,5	0,5	0,5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30
Kraftstoff-Rücklaufmenge, max.	A	Liter/min	30	30	30

Tabelle 87: Kraftstoff-System

Allgemeine Betriebsdaten

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Kühlmittelvorwärmung: Vorwärmtemperatur (min.)	L	°C	32	32	32
Startblockierung bei Motorkühlmitteltemperatur <		°C	-20	-20	-20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	100	100	100
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120	120

Tabelle 88: Allgemeine Betriebsdaten

Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5	5	5
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	10	10	10

Tabelle 89: Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

TIM-ID: 0000053443 - 001

Füll- / Inhaltsmengen

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	63	70	73
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	-	-	-
Kraftstoff motorseitig	R	Liter	6	6	7
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	92	114	122
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	80	102	110

Tabelle 90: Füll- / Inhaltsmengen

Lüfter / Ventilatorkühler

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Lüfter drückend			X	X	X
Lüfterantrieb: mechanisch über Keilriemen			X	X	X

Tabelle 91: Lüfter / Ventilatorkühler

Schall

Anzahl der Zylinder			12	16	18
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	116	-	-
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	128	-	-
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	100	-	103
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	118	-	121

Tabelle 92: Schall

TIM-ID: 0000053443 - 001

3.7 Motordaten 16 V 2000 G36 F

Erklärung:

DL Bezugswert: Dauerleistung
BL Bezugswert: Blockierte Leistung
A Auslegungswert
G Garantiewert
R Richtwert
L Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z.B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann.
N Nicht nominierter Wert
- Nicht zutreffend
X Zutreffend

Bezugszustand

Motorname			16V2000G 36F
Anwendungsgruppe			3B
Ansauglufttemperatur		°C	25
Ladeluftkühlmitteltemperatur		°C	-
Luftdruck		mbar	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100

Tabelle 93: Bezugszustand

Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Anzahl der Zylinder			16
Motor-Nenndrehzahl	A	1/min	1500
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar)	A	kW	1000
Nutzleistung (ohne Lüfter) (Blockierte Leistung ISO 3046)	A	kW	1100
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Dauerleistung ISO 3046)		bar	22,4
Mittlerer effektiver Druck (pme) (Blockierte Leistung ISO 3046)		bar	24,6

Tabelle 94: Leistungsdaten (Leistungen sind Nutzleistungen nach ISO 3046)

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

Anzahl der Zylinder			16
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	40
Abgasüberdruck	A	mbar	30
Abgasüberdruck, max.	L	mbar	50
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss	R	°C	25
Kraftstofftemperatur am Motorzulaufanschluss, max.	L	°C	65

Tabelle 95: Randbedingungen (für die höchste Leistung)

TIM-ID: 0000053444 - 001

Verbrauch

Anzahl der Zylinder			16
Schmierölverbrauch nach 100 h Laufzeit (B = stündlicher Kraftstoffverbrauch)		% von B	0,8

Tabelle 96: Verbrauch

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Anzahl der Zylinder			16
Arbeitsverfahren: Viertakt, Diesel, einfach wirkend			X
Verbrennungsverfahren: Direkteinspritzung			X
Anzahl der Zylinder			12
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	90
Bohrung		mm	135
Hub		mm	156
Hubraum eines Zylinders		Liter	2,233
Gesamthubraum		Liter	35,7
Verdichtungsverhältnis			17,5
Standard-Gehäuse-Anschlussflansch (Motor-Hauptabtriebseite)		SAE	0

Tabelle 97: Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

Luft / Abgas

Anzahl der Zylinder			16
Ladeluftdruck vor Zylinder - DL	R	bar abs	3,4
Ladeluftdruck vor Zylinder - BL	R	bar abs	3,5

Tabelle 98: Luft / Abgas

Kühlmittelsystem (Hochtemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			16
Kühlmitteltemperatur (am Motoranschluss: Austritt zur Kühlanlage)	A	°C	100
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Warnung	L	°C	102
Kühlmitteltemperatur nach Motor, Abstellung	L	°C	105
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	50
Kühlanlage: Kühlmittel-Volumenstrom	A	m³/h	41,6
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	0,4
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	1,5
Druckverlust im motorexternen Kühlsystem	L	bar	1,0
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	1,0
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	20

Tabelle 99: Kühlmittelsystem (Hochtemperatur-Kreislauf)

TIM-ID: 0000053444 - 001

Kühlmittelsystem (Niedertemperatur-Kreislauf)

Anzahl der Zylinder			16
Kühlmitteltemperatur vor Ladeluftkühler (am Motoranschluss: Eintritt von der Kühlanlage)	A	°C	-
Gefrierschutzmittelanteil im Kühlmittel, max.	L	%	-
Kühlmittelpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	-
Ladelufttemperatur nach Ladeluftkühler, max.	L	°C	-
Über- und Unterdruckventil (Ausgleichsbehälter) Öffnungsdruck bei Überdruck	R	bar	-
Kühlanlage: Höhe über Motorniveau, max.	L	m	-

Tabelle 100: Kühlmittelsystem (Niedertemperatur-Kreislauf)

Schmierölsystem

Anzahl der Zylinder			16
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	75
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	100
Schmieröltemperatur vor Motor Warnung	L	°C	103
Schmieröltemperatur vor Motor Abstellung	L	°C	105
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	6,2
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	8,8
Schmieröldruck vor Motor, Warnung	L	bar	4,5
Schmieröldruck vor Motor, Abstellung	L	bar	4,0
Schmieröl-Feinfilter (Hauptstrom): Patronen pro Einheit			3

Tabelle 101: Schmierölsystem

Kraftstoffsystem

Anzahl der Zylinder			16
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5
Kraftstoffdruck am Motor-Zulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0,5
Kraftstoff-Zulaufmenge, max.	L	Liter/min	30
Kraftstoff-Rücklaufmenge, max.	L	Liter/min	30

Tabelle 102: Kraftstoffsystem

Allgemeine Betriebsdaten

Anzahl der Zylinder			16
Kühlmittelvorwärmung: Vorwärmtemperatur (min.)	L	°C	32
Startblockierung bei Motorkühlmitteltemperatur <		°C	-20
Zünddrehzahl, von	R	1/min	100
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120

Tabelle 103: Allgemeine Betriebsdaten

TIM-ID: 0000053444 - 001

Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Anzahl der Zylinder			16
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite unten (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5
Schräglage in Längsrichtung, dauernd max. Antriebsseite oben (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	5
Schräglage in Querrichtung, dauernd max. (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	L	Grad (°)	10

Tabelle 104: Schräglagen Standard-Ölsystem (bezüglich: Wasserhorizontale)

Füll- / Inhaltsmengen

Anzahl der Zylinder			16
Motorkühlmittel motorseitig (ohne Kühlanlage)	R	Liter	70
Ladeluftkühlmittel motorseitig	R	Liter	-
Kraftstoff motorseitig	R	Liter	6
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	114
Ölwechselmenge max. (Standard-Ölsystem) (Auslegung: max. Betriebs-Schräglagen)	R	Liter	102

Tabelle 105: Füll- / Inhaltsmengen

Lüfter / Ventilatorkühler

Anzahl der Zylinder			16
Lüfter drückend			X
Lüfterantrieb: mechanisch über Keilriemen			X

Tabelle 106: Lüfter / Ventilatorkühler

Schall

Anzahl der Zylinder			16
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	-
Abgasgeräusch, ungedämpft - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +3 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	-
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1 m Abstand, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	-
Motoroberflächengeräusch mit gedämpftem Ansauggeräusch (Filter) - DL (Schall-Leistungspegel LW, ISO 6798, +2 dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	-

Tabelle 107: Schall

TIM-ID: 0000053444 - 001

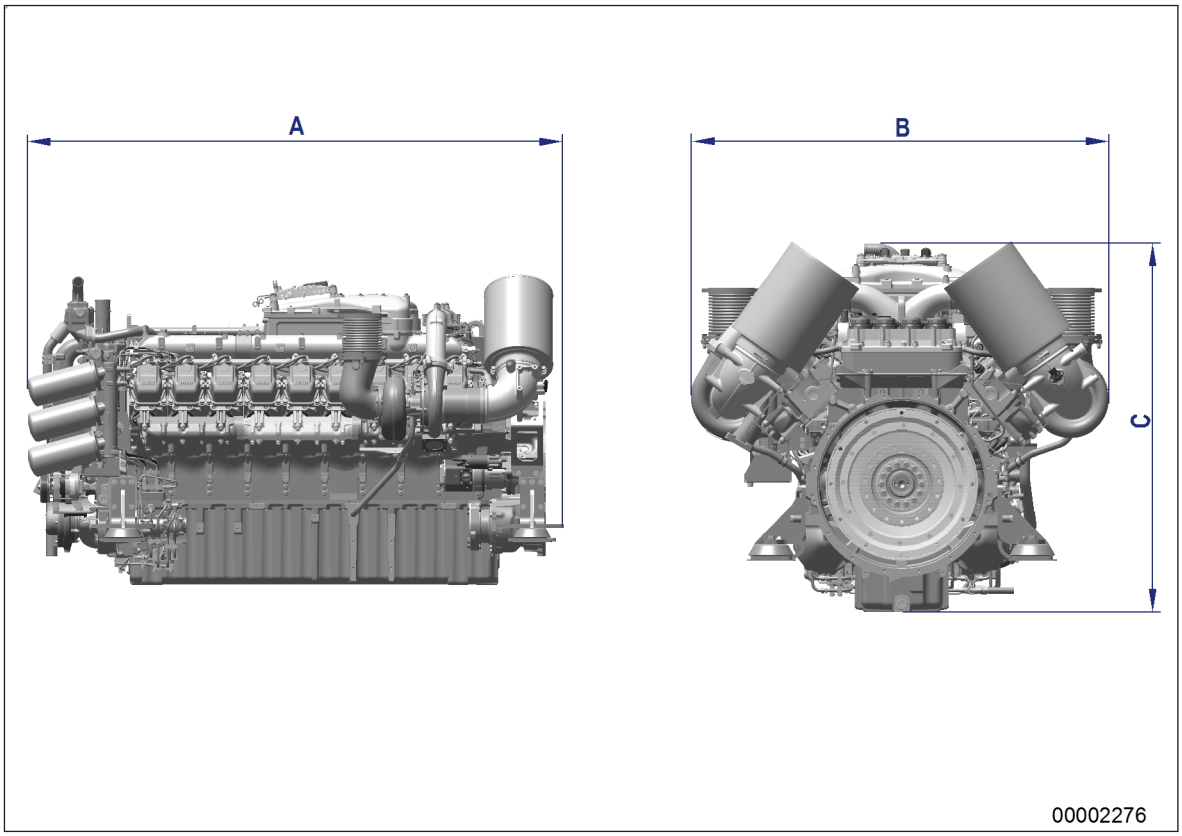
3.8 Zündfolge

Zündfolge

Zylinderanzahl	Zündfolge
12 V	A1-B5-A5-B3-A3-B6-A6-B2-A2-B4-A4-B1
16 V	A1-B5-A3-A5-B2-B8-A2-A8-B3-A7-B4-B6-A4-A6-B1-B7
18 V	A1-B6-A3-B4-A5-B2-A7-B1-A9-B3-A8-B5-A6-B7-A4-B9-A2-B8

TIM-ID: 0000053446 - 001

3.9 Motor - Hauptabmessungen



Motortyp	Länge (A)	Breite (B)	Höhe (C)
12 V 2000 B26F	ca. 2044 mm	ca. 1522 mm	ca. 1470 mm
16 V 2000 B26F	ca. 2394 mm	ca. 1570 mm	ca. 1421 mm
18 V 2000 B26F	ca. 2569 mm	ca. 1572 mm	ca. 1421 mm
12 V 2000 G16F	ca. 2044 mm	ca. 1522 mm	ca. 1470 mm
16 V 2000 G16F	ca. 2394 mm	ca. 1570 mm	ca. 1421 mm
12 V 2000 G26F	ca. 2044 mm	ca. 1522 mm	ca. 1470 mm
16 V 2000 G26F	ca. 2394 mm	ca. 1570 mm	ca. 1421 mm
18 V 2000 G26F	ca. 2569 mm	ca. 1572 mm	ca. 1421 mm
16 V 2000 G36F	ca. 2394 mm	ca. 1570 mm	ca. 1421 mm
12 V 2000 B76 switchable	ca. 2044 mm	ca. 1522 mm	ca. 1470 mm
16 V 2000 B76 switchable	ca. 2394 mm	ca. 1570 mm	ca. 1421 mm
18 V 2000 B76 switchable	ca. 2569 mm	ca. 1572 mm	ca. 1421 mm

Tabelle 108: Motortyp / Abmaße

TIM-ID: 0000053447 - 001

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Position	Maßnahme
Motor	Entkonservieren (→ Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift (A001070/...)).
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 96).
Kraftstoffsystem	Befüllen mit geeigneter Vorrichtung an Kraftstoffzulaufleitung.
Kraftstoffsystem	Entlüften (→ Seite 82).
Kühlmittelkreislauf	Stillstand größer 1 Jahr, Motorkühlmittel wechseln (→ Seite 106).
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 105).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat (sofern vorhanden).
Motorregler	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 127).
Motorkontrollsystem	Einschalten.

Tabelle 109: Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

TIM-ID: 0000054737 - 001

4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Inbetriebnahme

Position	Maßnahme
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 96).
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 105).
Kühlmittelkreislauf	Kühlmittel erwärmen mit Kühlmittelvorwärmaggregat, sofern vorhanden.
Kraftstoffvorfilter (sofern vorhanden)	Entwässern, siehe Herstellerunterlagen.
Motorkontrollsystem	Einschalten.

Tabelle 110: Inbetriebnahme

TIM-ID: 0000054738 - 001

4.3 Motor starten

Voraussetzungen

☑ Motor unbelastet

GEFAHR	
	Rotierende, sich bewegende Motorteile. **Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!** • Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG	
	Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor. **Gefahr eines Gehörschadens!** • Gehörschutz tragen.

Motor starten (Bedienung siehe Unterlagen des Fahrzeugherstellers/Anlagenherstellers)

TIM-ID: 0000010107 - 005

4.4 Betriebsüberwachung

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Betriebsüberwachung

Position	Maßnahme
Bedien- und Anzeigetableaus	Angezeigte Betriebswerte prüfen (Drehzahl, Temperatur, Drücke).
Motoröl	Motorölstand prüfen (→ Seite 96).
Motorlauf	Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen; auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen.
Luftfilter	Wartungsanzeiger des Luftfilters prüfen (sofern vorhanden), siehe Herstellerunterlagen.
Abgasanlage	Abgasfärbung prüfen (→ Seite 62).
Kraftstoffvorfilter (sofern vorhanden)	Unterdruckanzeigerstellung des Kraftstoffvorfilters prüfen, siehe Herstellerunterlagen.
Motorkühlmittelpumpe	Entlastungsöffnung prüfen (→ Seite 110).

TIM-ID: 0000054739 - 001

4.5 Motor abstellen

Voraussetzungen

☑ Motor entlastet.

ACHTUNG

Abstellen aus dem Volllastbetrieb bewirkt eine hohe thermische und mechanische Belastung des Motors.
Überhitzung und dadurch Bauteilbeschädigung möglich!
- Vor dem Abstellen den Motor solange im Leerlauf betreiben, bis die Motortemperaturen zurückgehen und konstante Werte angezeigt werden.

Vorbereitung

Position	Maßnahme
Motor	Unbelastet ca. 5 Minuten abkühlen lassen.

Motor abstellen

Position	Maßnahme
Motor	Abstellen (→ Unterlagen des Fahrzeugherstellers/Anlagenherstellers).

TIM-ID: 0000010138 - 006

4.6 Motor-Notabstellung

ACHTUNG

Ein Notstopp bewirkt eine äußerst hohe Belastung der Maschinenanlage.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!
- Notstopp nur in Notsituationen auslösen.

Motor-Notabstellung

Position	Maßnahme
Notstopp-Taster	Taster NOTSTOP drücken. • Motor wird durch Stromlosschaltung der ECU gestoppt; • Schnellschlussklappen fallen zu (sofern vorhanden); • Signalisierung (z. B. Hupe, Blitzleuchte) wird ausgelöst.

Nach Motor-Notabstellung

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Taste zu Alarmquittierung drücken. • Akustische und optische Alarmierung beendet.
Motor	Schnellschlussklappen öffnen (sofern vorhanden). • Motor ist startbereit.

TIM-ID: 0000002307 - 003

4.7 Nach dem Abstellen

Voraussetzungen

☑ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift (A001070/..) liegt vor.

ACHTUNG

Kühlmittelbeaufschlagte, hängende Sensoren können bei Frostgefahr zufrieren.
Gefahr der Sensorbeschädigung!
- Sensoren mit Frostschutz versehen.

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 107) wenn • Frostgefahr besteht, der Motor auf längere Zeit abgestellt wird und dem Kühlmittel kein Gefrierschutzmittel zugesetzt ist. • der Motorraum nicht geheizt wird. • das Kühlmittel nicht warmgehalten wird. • die Gefrierschutzmittelkonzentration für die Motorraumtemperatur nicht ausreicht. • die Gefrierschutzmittelkonzentration 50 % beträgt und die Motorraumtemperatur unter -40 °C ist.
Motorkontrollsystem	Ausschalten (siehe Herstellerunterlagen).
Luftansaugung- und Abgassystem	Wenn eine Betriebsunterbrechung von mehr als einer Woche vorgesehen ist, Motor luft- und abgasseitig abdichten. Wenn eine Betriebsunterbrechung von mehr als einem Monat vorgesehen ist, Motor konservieren (→ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift A001070/..).

TIM-ID: 0000054740 - 001

4.8 Anlage reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Betriebsspannung liegt nicht an.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dampfstrahlgerät	-	1
Reiniger (Hakupur 312)	30390	1

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Wasserstrahl aus Dampfstrahlgerät.
Verletzungsgefahr von Augen, Verbrühungsgefahr!
- Wasserstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

Zu lange Einwirkzeit von Reinigungsmitteln auf Bauteile.
Bauteilbeschädigung möglich!
- Herstellerangaben beachten.

ACHTUNG

Abblasen des Produktes mit Druckluft.
Eindringen von Verunreinigungen und Bauteilbeschädigung möglich!
- Druckluftpistole nicht direkt auf Dichtungen und elektronische Bauteile wie z.B. Stecker oder Motorregler richten.

Anlage reinigen

1. Die Anlagenreinigung nur an Stellen mit entsprechendem Ölabscheider durchführen (Umweltschutz).
2. Vor Inbetriebnahme die Betriebsanleitung des Wasser- und Dampfstrahlgerätes lesen und die Sicherheitshinweise beachten.
3. Bei der Außenreinigung der Anlage mit Wasser- oder Dampfstrahlgeräten:
   - Der Hochdruckstrahl (Reinigungsstrahl) darf einen Druck von 50 bar nicht überschreiten.
   - Der Mindestspritzabstand zur Anlage von 1 m darf nicht unterschritten werden.
   - Die Temperatur des Reinigungsmediums darf 80 °C nicht überschreiten.
4. Zur Außenreinigung mit dem Hochdruckstrahl eine Flachstrahldüse verwenden.

Hinweis: Druckluft nicht unmittelbar auf elektronische Einrichtungen richten.

5. Außenreinigung wie folgt durchführen:
   a) Alle Öffnungen auf geeignete Weise abdichten.
   b) Grobe Verschmutzungen entfernen.
   c) Reinigungsmittel sparsam aufsprühen und 1 bis 5 Minuten einwirken lassen.
   d) Gelösten Schmutz mit dem Hochdruckstrahl absprühen.
   e) Motor abblasen.

TIM-ID: 0000010171 - 029

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

Die für dieses Produkt erforderlichen Wartungstätigkeiten und Intervalle sind im Wartungsplan definiert. Der Wartungsplan ist eine eigenständige Druckschrift.

Diese Tabelle dient zum Auffinden der im Wartungsplan angegebenen Maßnahmen anhand der Task-Nummer.

Task	Option	Maßnahmen	
W0500		Motorölstand prüfen.	(→ Seite 96)
W0501		Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen.	(→ Seite 56)
W0502	X	Entwässerung des Ladeluftkühlers prüfen.	(→ Seite 56)
W0503		Wartungsanzeiger des Luftfilters prüfen.	(→ Seite 56)
W0505		Entlastungsbohrungen der Kühlmittelpumpe(n) prüfen.	(→ Seite 56)
W0506		Auf abnormale Laufgeräusche, Abgasfärbung und Vibrationen prüfen.	(→ Seite 56)
W0507	X	Wasser und Verschmutzung aus Kraftstoffvorfilter ablassen.	(→ Seite 56)
W0508	X	Unterdruckanzeigerstellung des Kraftstoffvorfilters prüfen.	(→ Seite 56)
W1001		Kraftstofffilter oder Kraftstofffiltereinsatz ersetzen.	(→ Seite 84)
W1003		Antriebsriemen auf Zustand und Spannung prüfen, bei Bedarf ersetzen.	(→ Seite 112)
W1005		Luftfilter ersetzen.	(→ Seite 90)
W1006		Kraftstoffeinspritzventile/Injektoren ersetzen.	(→ Seite 72)
W1008		Motorölfilter ersetzen bei jedem Motorölwechsel, spätestens nach Grenzwert Jahre.	(→ Seite 98)
W1009	X	Schichtdicke des Ölrückstandes prüfen, reinigen und Einlegemanschette ersetzen, spätestens bei jedem Motorölwechsel.	(→ Seite 99)
W1055		Ölabscheider ersetzen.	(→ Seite 67)
W1178		Druckrohrstutzen im Zylinderkopf ersetzen.	(→ Seite 79)
W1207		Ventilspiel prüfen, ggf. einstellen. ACHTUNG! Ersteinstellung nach 1.000 Betriebsstunden und nach jeder Überholung der Zylinderköpfe nach 1.000 Betriebsstunden.	(→ Seite 68)
W1244	X	Stabelektrode auf Funktion prüfen.	(→ Seite 121)
W1245	X	Differenzdruckmanometer, Alarmfunktion prüfen.	(→ Seite 120)
W1246	X	Pumpenleistung prüfen.	(→ Seite 122)
W1481	X	Kraftstoffzwischenfilter oder Kraftstoffzwischenfiltereinsatz ersetzen.	-
W1636		Parameter der Driftkorrektur (CDC) zurücksetzen und Codierung der Injektoren (IIG) eingeben.	(→ Seite 78)
W1675	X	Kraftstoffvorfilter oder Kraftstoffvorfiltereinsatz ersetzen.	(→ Seite 89)

Tabelle 111: Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

TIM-ID: 0000053809 - 001

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder

Motor dreht beim Anlassen nicht

Komponente	Ursache	Maßnahme
Batterie	Leer oder defekt	Laden oder ersetzen (siehe Herstellerunterlagen).
	Kabelanschlüsse defekt	Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen (siehe Herstellerunterlagen).
Anlasser	Motorverkabelung oder Anlasser nicht in Ordnung	Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen, Service benachrichtigen.
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 128).
Motor-/Generator-Steuerung	Sitz von Baugruppen oder Steckanschlüssen möglicherweise lose	Sichtprüfung durchführen (siehe Herstellerunterlagen).
Motorregler	Sitz von Steckanschlüssen möglicherweise lose	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 127).
Motor	Blockiert (lässt sich nicht von Hand drehen)	Service benachrichtigen.

Motor dreht beim Anlassen, zündet aber nicht

Komponente	Ursache	Maßnahme
Anlasser	Dreht schwach: Batterie leer oder defekt	Batterie laden oder ersetzen (siehe Herstellerunterlagen).
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 128).
Kraftstoffsystem	Luft im Kraftstoffsystem	Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 82).
Motorregler	Defekt	Service benachrichtigen.

Motor zündet ungleichmäßig

Komponente	Ursache	Maßnahme
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt	Ersetzen (→ Seite 72).
	Einspritzpumpe defekt	Service benachrichtigen.
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 128).
Kraftstoffsystem	Luft im Kraftstoffsystem	Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 82).
Motorregler	Defekt	Service benachrichtigen.

Motor erreicht Nenndrehzahl nicht

Komponente	Ursache	Maßnahme
Kraftstoff-Zufuhr	Kraftstoffvorfilter verschmutzt	Ersetzen (→ Seite 89).
	Kraftstoffwechselfilter verschmutzt	Ersetzen (→ Seite 84).
Luft-Zufuhr	Luftfilter verschmutzt	Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 92).
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt	Ersetzen (→ Seite 72).
	Einspritzpumpe defekt	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000051898 - 001

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motorverkabelung	Defekt	Prüfen (→ Seite 128).
Motor	Last zu hoch	Service benachrichtigen.

Motordrehzahl nicht stabil

Komponente	Ursache	Maßnahme
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt	Ersetzen (→ Seite 72).
	Einspritzpumpe defekt	Service benachrichtigen.
Drehzahlaufnehmer	Defekt	Service benachrichtigen.
Kraftstoffsystem	Luft im Kraftstoffsystem	Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 82).
Motorregler	Defekt	Service benachrichtigen.

Ladelufttemperatur zu hoch

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motorkühlmittel	Motorkühlmittelaufbereitung nicht korrekt	Prüfen (MTU Prüfkoffer).
Ladeluftkühler	Verschmutzt	Service benachrichtigen.
Maschinenraum	Lufteintrittstemperatur zu hoch	Lüfter bzw. Zuluft-/Abluftwege prüfen.

Ladeluftdruck zu niedrig

Komponente	Ursache	Maßnahme
Luft-Zufuhr	Luftfilter verschmutzt	Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 92).
Ladeluftkühler	Verschmutzt	Service benachrichtigen.
Abgasturbolader	Defekt	Service benachrichtigen.

Motorkühlmittelaustritt am Ladeluftkühler

Komponente	Ursache	Maßnahme
Ladeluftkühler	Undicht, größere Mengen Motorkühlmittel treten aus	Service benachrichtigen.

Abgase schwarz

Komponente	Ursache	Maßnahme
Luft-Zufuhr	Luftfilter verschmutzt	Unterdruckanzeiger-Signalringstellung prüfen (→ Seite 92).
Kraftstoffeinspritzung	Einspritzventil defekt	Ersetzen (→ Seite 72).
	Einspritzpumpe defekt	Service benachrichtigen.
Motor	Last zu hoch	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000051898 - 001

Abgase blau

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motorenöl	Zuviel Motorenöl im Motor	Motorenöl ablassen (→ Seite 97).
	Ölabscheider an der Kurbelgehäuseentlüftung verschmutzt	Ersetzen (→ Seite 67).
Abgasturbolader, Zylinderkopf, Kolbenringe, Zylinderlaufbuchse	Defekt	Service benachrichtigen.

Abgase weiß

Komponente	Ursache	Maßnahme
Motor	Nicht im betriebswarmen Zustand	Warmfahren.
Kraftstoffsystem	Wasser im Kraftstoff	Kraftstoffsystem prüfen, am Kraftstoffvorfilter Kraftstoffvorfilter entwässern (→ Seite 86).
Ladeluftkühler	Undicht	Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000051898 - 001

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 Motor

7.1.1 Motor von Hand durchdrehen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Durchdrehvorrichtung	F6792910	1
Knarre	F30006212	1

GEFAHR

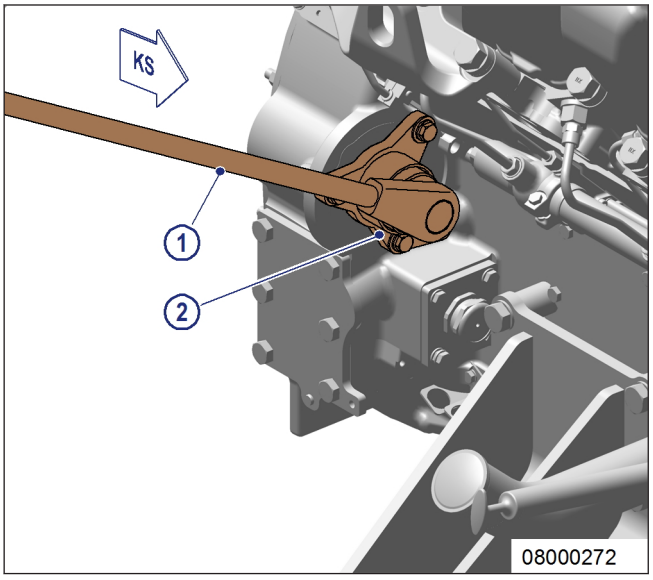
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.
- Nach den Arbeiten sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen angebaut und Werkzeuge vom Motor entfernt sind.

Motor von Hand durchdrehen (seitlicher Anbau)

1. Anlasseinrichtung vom Schwungradgehäuse abbauen (→ Seite 94).
2. Durchdrehvorrichtung (2) mit Zahnkranz in Eingriff bringen und am Schwungradgehäuse anbauen.
3. Knarre (1) auf Durchdrehvorrichtung (2) ansetzen.
4. Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen, außer Kompressionswiderstand darf kein weiterer Widerstand auftreten.

Ergebnis: Tritt außer Kompressionswiderstand weiterer Widerstand auf, Service benachrichtigen.

5. Der Rückbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
6. Anlasseinrichtung an Schwungradgehäuse anbauen (→ Seite 95).



TIM-ID: 0000053448 - 001

7.1.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

Voraussetzungen

☑ Externe Taste “Motor drehen ohne Start” ist angebaut.

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

1. Taste “Motor drehen ohne Start” drücken und gedrückt halten.
2. Motor solange durchdrehen lassen, bis Öldruck angezeigt wird, jedoch nicht länger als 10 Sekunden.
3. Bei Bedarf, Vorgang nach ca. 20 Sekunden wiederholen.

TIM-ID: 0000000013 - 005

7.2 Kurbelgehäuseentlüftung

7.2.1 Kurbelgehäuseentlüftung - Ölnebelfeinabscheider ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

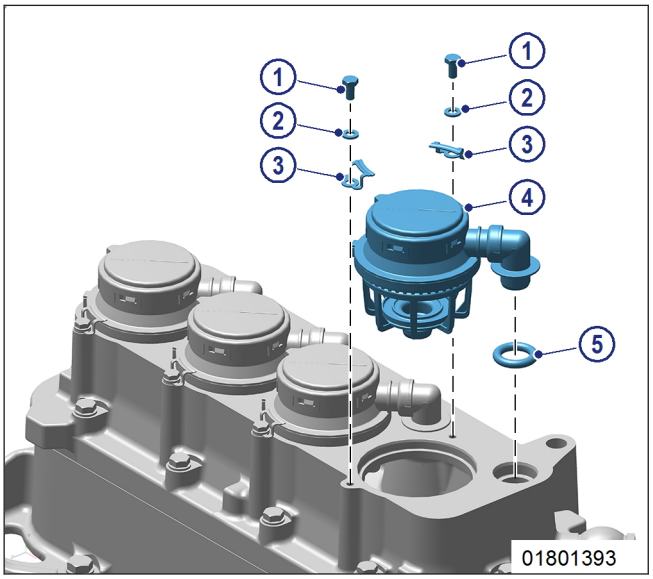
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		
Ölnebelfeinabscheider	(→ Ersatzteilkatalog)	
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ölnebelfeinabscheider ersetzen

1. Schrauben (1) ausschrauben und zusammen mit Scheiben (2) und Halter (3) abnehmen.
2. Ölnebelfeinabscheider (4) ersetzen.
3. Bei Bedarf O-Ring (5) ersetzen.
4. Weitere Ölnebelfeinabscheider in gleicher Weise ersetzen.



TIM-ID: 0000053449 - 001

7.3 Ventilantrieb

7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motorkühlmitteltemperatur max. 40 °C.

☑ Ventile geschlossen.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ventilspiellehre	Y4345893	1
Durchdrehvorrichtung	F6792910	1
Knarre	F30006212	1
Doppelringschlüssel	F30002800	1
Winkelschraubendreher	F30453001	1
Einsteckschlüssel	F30030450	1
Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm	F30510423	1
Messvorrichtung	Y4348409	1

Vorbereitende Schritte

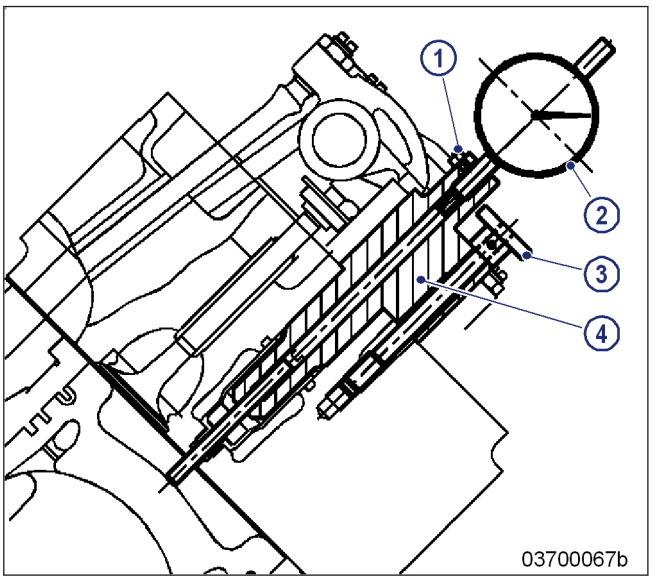
1. Durchdrehvorrichtung anbauen(→ Seite 65).
2. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 71).

Kolben des Zylinders A1 in OT Stellung bringen

Hinweis: Bei angebautem Zylinderkopf und Ventilantrieb.

1. Messuhr (2) unter Vorspannung in Messvorrichtung (4) einsetzen und mit Schraube (1) festklemmen.
2. Messvorrichtung (4) in den Zylinderkopf einbauen und mit Rändelschraube (3) befestigen.
3. Messuhr (2) auf Null stellen.
4. Motor mit Durchdrehvorrichtung drehen, bis der Kolben A1 auf Zünd-OT steht.

Ergebnis: Der Kolben steht im Zünd-OT, wenn beide Kipphebel entlastet sind und damit Spiel haben.



TIM-ID: 0000053450 - 001

Ventilspiel bei zwei Kurbelwellenstellungen prüfen

1. OT-Stellung des Kolbens in Zylinder 1 Reihe A prüfen:
   - Sind am Zylinder 1 Reihe A die Kipphebel entlastet, steht der Kolben im Zünd-OT.
   - Sind am Zylinder 1 Reihe A die Kipphebel belastet, steht der Kolben im Überschneidungs-OT.
2. Ventilspiel bei kaltem Motor prüfen:
   - Einlass (I) = 0,3 mm;
   - Auslass (X) = 0,4 mm.
3. Alle Ventilspiele bei zwei Kurbelwellenstellungen (Zünd-OT und Überschneidungs-OT) nach Tabelle prüfen.

Stellung	Zylinder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12 V											
Zünd-OT bei Zylinder A1	Reihe A	I X	I –	– X	I –	– X	– –				
	Reihe B	I –	– –	– X	I –	I X	– X				
Überschneidungs-OT bei Zylinder A1	Reihe A	– –	– X	I –	– X	I –	I X				
	Reihe B	– X	I X	I –	– X	– –	I –				
16 V											
Zünd-OT bei Zylinder A1	Reihe A	I X	– X	– X	I –	– X	I –	– –	– –		
	Reihe B	I –	– X	– –	I –	I X	I –	I X	– X		
Überschneidungs-OT bei Zylinder A1	Reihe A	– –	I –	I –	– X	I –	– X	I X	I X		
	Reihe B	– X	I –	I X	– X	– –	– X	– –	I –		
18 V											
Zünd-OT bei Zylinder A1	Reihe A	I X	I –	– X	I –	– X	– –	– X	– –	– –	
	Reihe B	– X	– X	– –	I X	– –	I X	I –	I X	I –	
Überschneidungs-OT bei Zylinder A1	Reihe A	– –	– X	I –	– X	I –	I X	I –	I X	I X	
	Reihe B	I –	I –	I X	– –	I X	– –	– X	– –	– X	

I Inlet: Einlassventil einstellen zulässig
X exhaust: Auslassventil einstellen zulässig
– Ventil einstellen nicht zulässig

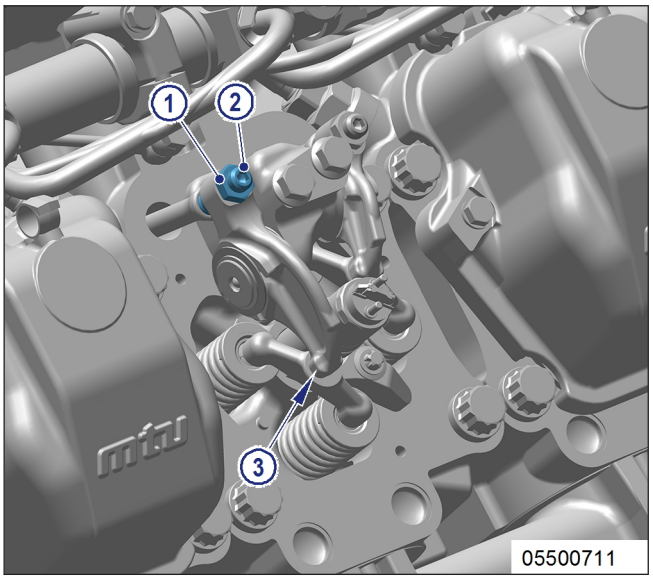
Tabelle 112: Ventilspieleinstellungen

4. Mit Fühlerlehre den Abstand zwischen Ventilbrücke und Kipphebel prüfen.
5. Beträgt die Abweichung vom Sollwert mehr als 0,1 mm, Ventilspiel einstellen.

Ventilspiel einstellen

1. Kontermutter (1) lösen und Einstellschraube (2) etwas herausschrauben.
2. Fühlerlehre zwischen Ventilbrücke und Kipphebel einlegen (3).
3. Einstellschraube (2) soweit nachstellen, bis sich die Fühlerlehre satt durchziehen lässt.
4. Kontermutter (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment 50 Nm anziehen, dabei Einstellschraube (2) mit Winkelschraubendreher festhalten.
5. Prüfen, ob die Fühlerlehre sich zwischen Ventilbrücke und Kipphebel satt durchziehen lässt.

Ergebnis: Ist dies nicht der Fall, Ventilspiel einstellen.



TIM-ID: 0000053450 - 001

Abschließende Schritte

1. Durchdrehvorrichtung abnehmen.
2. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 71).

TIM-ID: 0000053450 - 001

7.3.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 8-40 Nm	F30043446	1
Drehmomentschlüssel, 0,5-5 Nm	0015384230	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Motoröl		
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

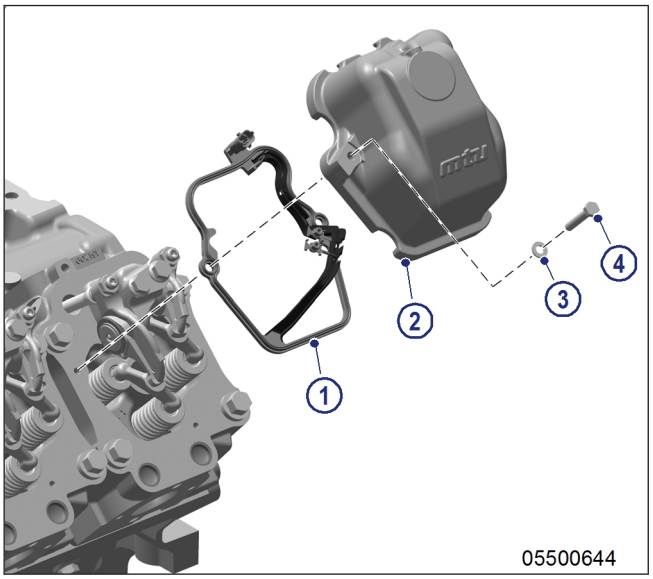
Vorbereitende Schritte

▶ Kabelbaum abklemmen.

Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

Hinweis: Vor dem Abnehmen der Dichtung Injektorklemmen lösen und Kabelschuhe abziehen.

1. Zylinderkopfhaube (2) mit Dichtung (1) vom Zylinderkopf abbauen.
2. Anbaufläche reinigen.
3. Dichtung (1) in der Zylinderkopfhaube (2) auf Zustand prüfen.
4. Beschädigte Dichtung (1) ersetzen.
5. Dichtung (1) lagerichtig auf Zylinderkopf legen.



6. Kabelschuhe unter Anschlussklemmen am Injektor schieben und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M4	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	1,5 Nm ±0,25 Nm

7. Zylinderkopfhaube (2) mit Schrauben (4) und Scheibe (3) anbauen.

Abschließende Schritte

▶ Kabelbaum anklemmen.

TIM-ID: 0000053452 - 001

7.4 Einspritzventil/Injektor

7.4.1 Injektor ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Injektor	(→ Ersatzteilkatalog)	
Schraube für Spannbride	(→ Ersatzteilkatalog)	

Injektor ersetzen

▶ Injektor aus- und neuen einbauen (→ Seite 73).

TIM-ID: 0000053453 - 001

7.4.2 Injektor aus- und einbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Eindrückvorrichtung	F6790085	1
Ausziehvorrichtung	F6790636	1
Kraftstoff-Saugheber	F30378207	1
Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	F30026582	1
Drehmomentschlüssel, 0,5-5 Nm	0015384230	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Mauleinsteckschlüssel, 19 mm	F30453236	1
Hahnenfuß-Ringschlüssel, 19 mm	F30027424	1
Einsteckringschlüssel, 22 mm	F30038494	1
Doppelringschlüssel	F30011450	1
Mauleinsteckschlüssel, 24 mm	F30453238	1
Montagestoff (Kluthe Hakuform 30-15)	X00067260	1
Motoröl		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

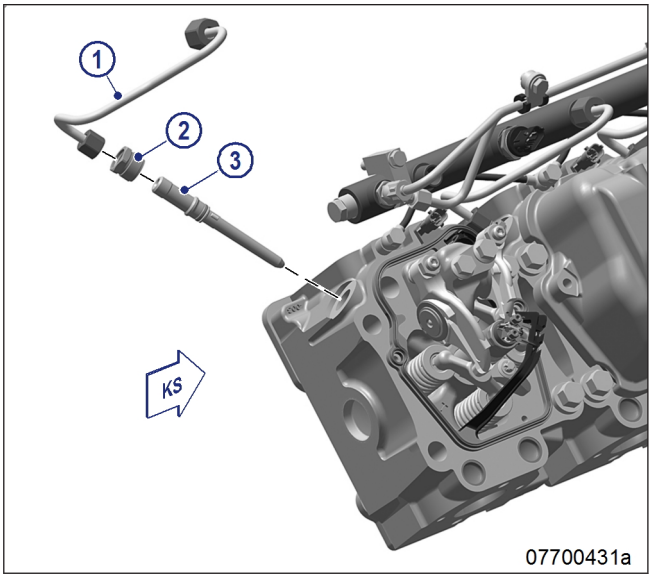
Vorbereitende Schritte

1. Kraftstoffzulaufleitung absperren.
2. Kraftstoff ablassen (→ Seite 83).
3. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 71).

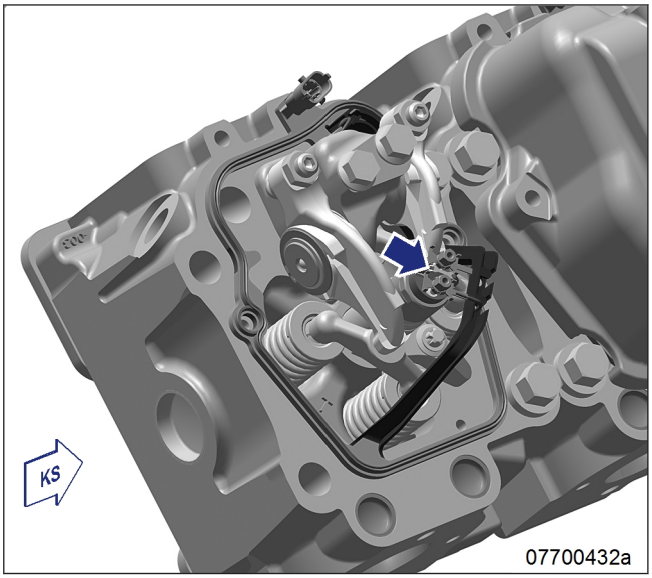
TIM-ID: 0000050909 - 002

Injektor ausbauen

1. Kraftstoff Hochdruckleitung (1) abbauen.
2. Überwurfmutter (2) abschrauben.
3. Druckrohrstutzen (3) herausziehen.
4. Mit Kraftstoffsaugheber Kraftstoff aus den freiliegenden Bohrungen absaugen.



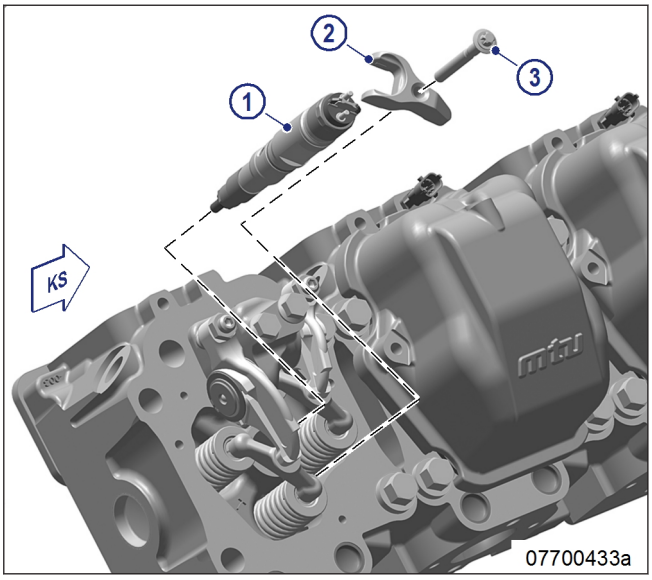
5. Anschlussklemmen (Pfeil) am Injektor lösen und Kabelschuhe abziehen.
6. Dichtrahmen abnehmen.



7. Schraube (3) herausschrauben.

Hinweis: Schraube (3) darf nur einmal verwendet werden.

8. Spannbride (2) abnehmen.
9. Injektor (1) mit Ausziehvorrichtung vorsichtig ausziehen.
10. Nach Abbau alle Öffnungen mit geeigneten Abdeckungen verschließen.



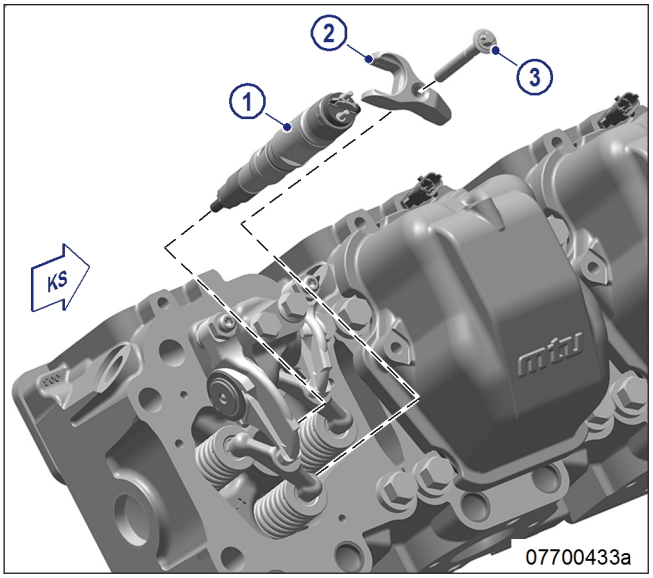
TIM-ID: 0000050909 - 002

Injektor einbauen

1. Vor Einbau alle Abdeckungen entfernen.
2. Dichtfläche am Zylinderkopf und der Schutzhülse reinigen.
3. Dichtring am Injektor (1) mit Montagestoff bestreichen.

Hinweis: Injektor (1) ausschließlich per Eindrückvorrichtung oder Spannbride (2) in den Zylinderkopf eindrücken.

4. Flächen am Injektor (1) zur Aufnahme in der Spannbride (2) ausrichten und per Hand gerade in den Zylinderkopf einführen.
5. Spannbride (2) lagerichtig anlegen.



Montage ohne Eindrückvorrichtung

1. Neue Schraube (3) einschrauben und durch Anziehen der Schraube (3) den Injektor (1) vorsichtig in den Zylinderkopf drücken.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M8	Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	5 Nm

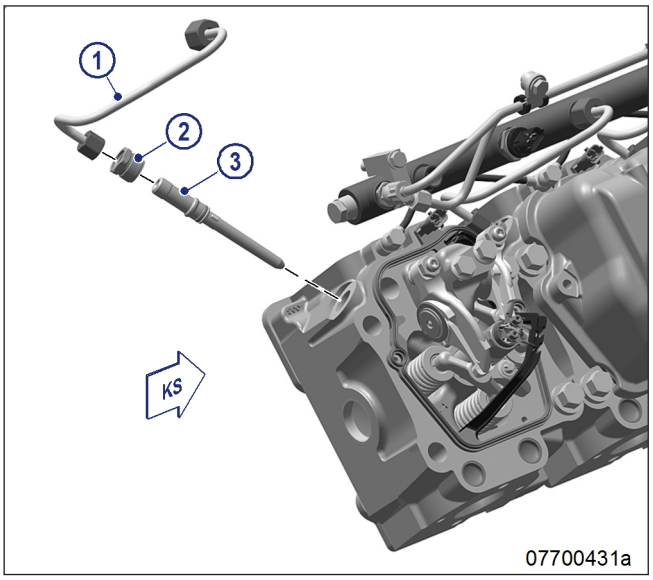
2. Schraube (3) wieder lösen und Spannbride (2) entlasten.

Montage mit Eindrückvorrichtung

1. Eindrückvorrichtung auf Spannbride (2) setzen und den Injektor (1) vorsichtig in den Zylinderkopf eindrücken.
2. Spannbride (2) lagerichtig anlegen, Schraube (3) einschrauben und Handfest anziehen.

Druckrohrstutzen einbauen

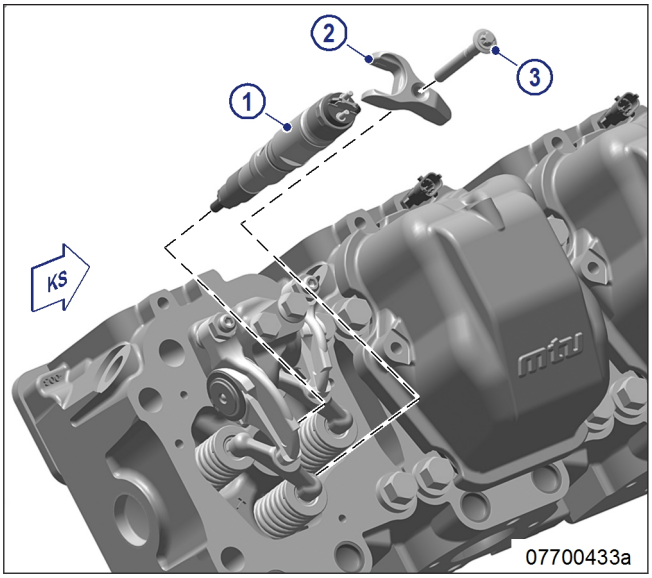
1. Kraftstoff Hochdruckleitung (1) und Druckrohrstutzen (3) mit Druckluft ausblasen.
2. Dichtring mit Montagestoff bestreichen.
3. Konus des Druckrohrstutzens (3) mit Motoröl bestreichen.
4. Druckrohrstutzen (3) bis zur Anlage an Dichtring in den Zylinderkopf einschieben.
5. Druckrohrstutzen (3) von Hand ganz eindrücken.
6. Injektor Hochdruckanschluss an Druckrohrstutzen (3) ausrichten.



7. Überwurfmutter (2) an Gewinde und Schulter mit Motoröl bestreichen und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

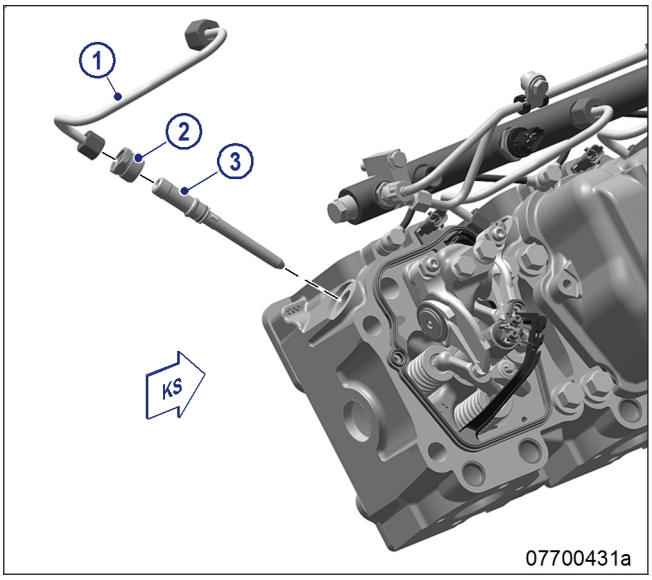
Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfschraube	M25	Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	15 Nm +5 Nm

TIM-ID: 0000050909 - 002



8. Schraube (3) für Spannbride (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M8	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	40 Nm +4 Nm



9. Überwurfmutter (2) am Druckrohrstutzen (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfschraube	M25	Anziehdrehmoment		50 Nm +5 Nm

Kraftstoffleitung anbauen

1. Überwurfmuttern der Kraftstoff Hochdruckleitung (1) an Gewinde und Schulter mit Motoröl bestreichen.

Hinweis: Kraftstoffleitung spannungsfrei anlegen.

2. Kraftstoff Hochdruckleitung (1) mit der mit Drehmoment beschrifteten Überwurfmutter (2) an Rail und mit der unbeschrifteten Seite an Druckrohrstutzen (3) anlegen und handfest anziehen.

TIM-ID: 0000050909 - 002

3. Überwurfmutter der Kraftstoff Hochdruckleitung (1) an Rail mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen
   a) Bei einwandigem Kraftstoffhochdrucksystem

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter	M20	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	37 Nm +3 Nm

   b) Bei doppelwandigem Kraftstoffhochdrucksystem

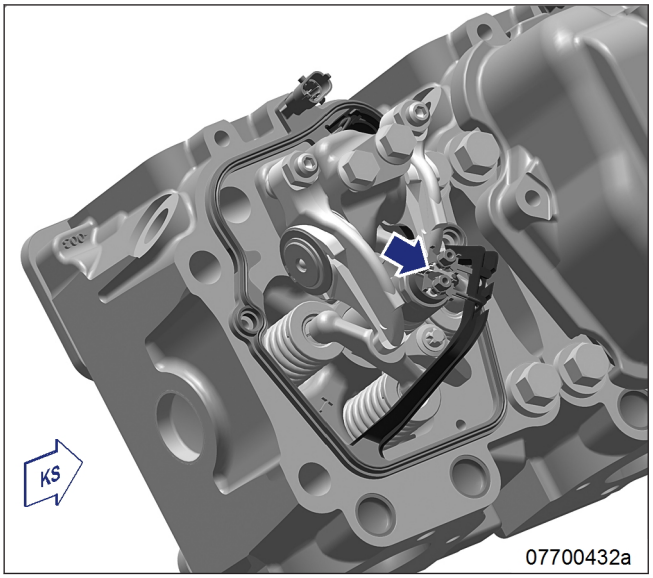
Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter	M20	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	50 Nm +5 Nm

4. Überwurfmutter der Kraftstoff Hochdruckleitung (1) an Druckrohrstutzen (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter	M16	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	37 Nm +3 Nm

Dichtrahmen auflegen und Injektor anschließen

1. Dichtrahmen lagerichtig auf Zylinderkopf legen.



2. Kabelschuhe unter Anschlussklemmen (Pfeil) am Injektor schieben und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M4	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	1,5 Nm ±0,25 Nm

Abschließende Schritte

1. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 71).
2. Kraftstoffzulaufleitung öffnen.
3. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 82).

TIM-ID: 0000050909 - 002

7.4.3 Injektorfunktionen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Hinweis: Ohne Zurücksetzen der Parameter der Driftkorrektur (CDC) geht die Emmissionszertifizierung des Motors verloren.

Parameter der Driftkorrektur (CDC) mit DiaSys® zurücksetzen

1. (→ Dialogsystem DiaSys® E531920/..).
2. Ist kein DiaSys® vorhanden, Service benachrichtigen.

Codierung der Injektoren (IIG) eingeben

1. (→ Dialogsystem DiaSys® E531920/..).
2. Ist kein DiaSys® vorhanden, Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000045425 - 001

7.5 Kraftstoffsystem

7.5.1 Kraftstoffhochdruckleitung und Druckrohrstutzen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Mauleinsteckschlüssel, 19 mm	F30025897	1
Hahnenfuß-Ringschlüssel, 19 mm	F30027424	1
Einsteckringschlüssel, 24 mm	F30501562	1
Doppelringschlüssel	F30011450	1
Montagestoff (Kluthe Hakuform 30-15)	X00067260	1
Motoröl		
Druckrohrstutzen	(→ Ersatzteilkatalog)	
Kraftstoffhochdruckleitung	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

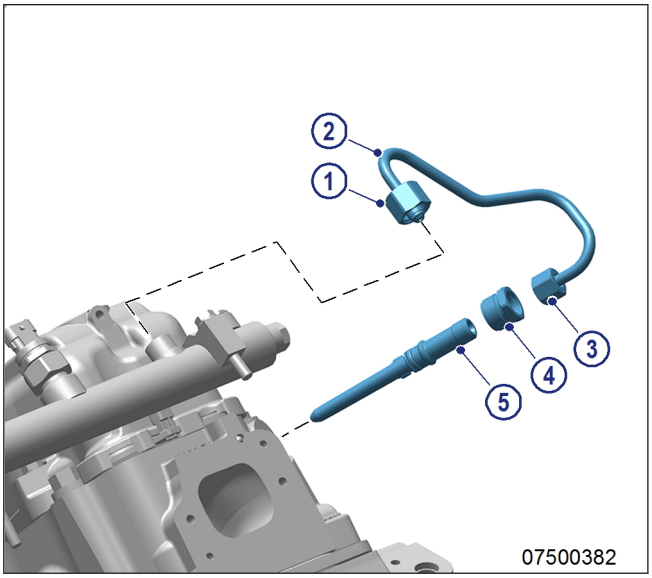
Vorbereitende Schritte

1. Kraftstoffzulaufleitung absperren.
2. Kraftstoff ablassen (→ Seite 83).
3. Motorregler abbauen (→ Seite 126).
4. Ladeluftrohre abbauen und Dichtungen abnehmen (nur am Motor mit Luft-Ladeluftkühlung).
5. Kraftstoff Rücklaufleitung abbauen.

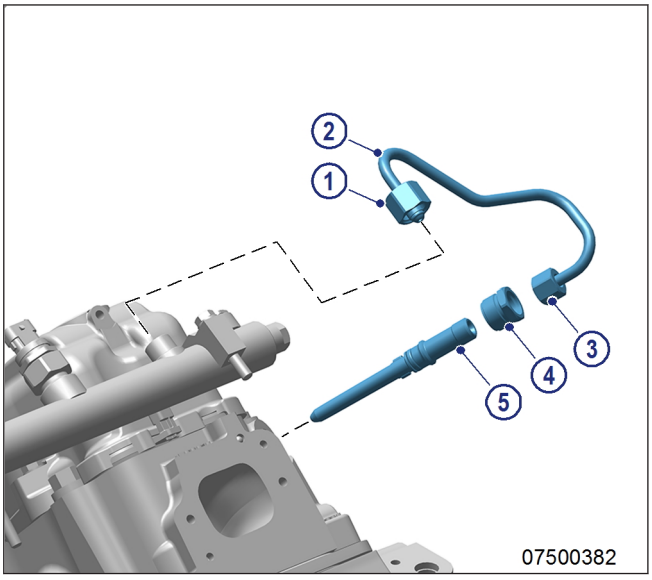
TIM-ID: 0000050910 - 002

Kraftstoffhochdruckleitung und Druckrohrstutzen ersetzen

1. Überwurfmuttern (1, 3) an Kraftstoffhochdruckleitung (2) abschrauben.
2. Kraftstoffhochdruckleitung (2) abbauen.
3. Überwurfmutter (4) abschrauben.
4. Druckrohrstutzen (5) herausziehen.



5. Dichtring des neuen Druckrohrstutzens (5) mit Montagestoff bestreichen.
6. Konus des Druckrohrstutzens (5) mit Motoröl bestreichen.
7. Druckrohrstutzen (5) bis zur Anlage an Dichtring in den Zylinderkopf einschieben.
8. Druckrohrstutzen (5) von Hand ganz eindrücken.
9. Überwurfmutter (4) einschrauben.



10. Überwurfmutter (4) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter	M24	Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	15 Nm +5 Nm
Überwurfmutter	M24	Anziehdrehmoment		50 Nm +5 Nm

11. Auflagefläche zwischen Überwurfmutter und Kraftstoffhochdruckleitung, Leitungsende und Gewinde an beiden Seiten der neuen Kraftstoffhochdruckleitung (1) mit Motoröl bestreichen.
12. Neue Kraftstoff Hochdruckleitung (2) anbauen.
13. Überwurfmutter (1) an Kraftstoffhochdruckleitung (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.
    a) Bei einwandigem Kraftstoffhochdrucksystem

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter	M20	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	37 Nm +3 Nm

b) Bei doppelwandigem Kraftstoffhochdrucksystem

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter	M20	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	50 Nm +5 Nm

TIM-ID: 0000050910 - 002

14. Überwurfmutter (3) an Kraftstoffhochdruckleitung (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter	M16	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	37 Nm +3 Nm

Abschließende Schritte

1. Anbauflächen an Zylinderkopf und Ladeluftrohr reinigen.
2. Dichtungen auf Beschädigung prüfen, beschädigte Dichtungen ersetzen.
3. Dichtungen mit Montagestoff bestreichen und an Zylinderkopf anlegen.
4. Leckkraftstoffleitungen anbauen.
5. Ladeluftrohre anbauen.
6. Motorregler anbauen (→ Seite 126).
7. Kraftstoffzulaufleitung öffnen.
8. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 82).

TIM-ID: 0000050910 - 002

7.5.2 Kraftstoffsystem entlüften

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

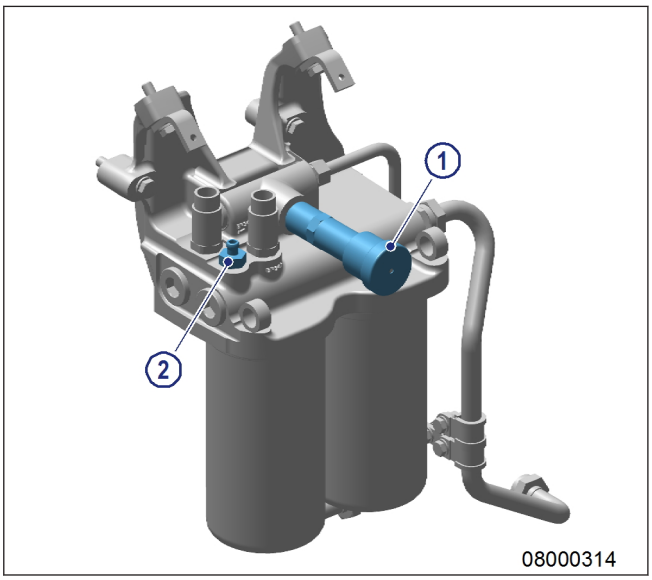
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	F30027336	1
Einsteckringschlüssel, 22 mm	F30038494	1

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoffsystem entlüften

1. Entlüftungsschraube (2) am Filterkopf öffnen und geeigneten Schlauch anschließen.
2. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kraftstoffs bereitstellen.
3. Handpumpe (1) betätigen bis Kraftstoff blasenfrei an der Entlüftungsschraube austritt.



4. Entlüftungsschraube schließen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Entlüftungsschraube	M16	Anziehdrehmoment		6 Nm +2 Nm

5. Handpumpe (1) arretieren.

TIM-ID: 0000043672 - 002

7.5.3 Kraftstoff ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoff ablassen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kraftstoffes bereitstellen.
2. Kraftstofffilter abbauen (→ Seite 84).
3. Auslaufenden Kraftstoff auffangen.
4. Kraftstofffilter anbauen (→ Seite 84).

TIM-ID: 0000004702 - 002

7.6 Kraftstofffilter

7.6.1 Kraftstofffilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

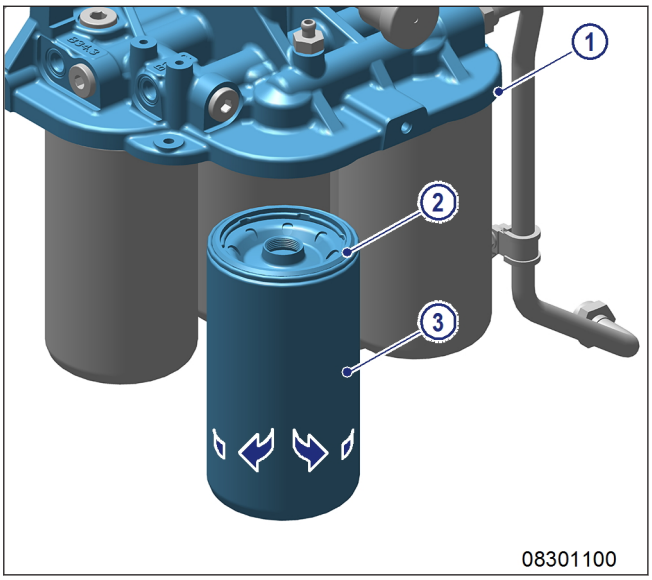
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Filterschlüssel	F30379104	1
Wechselfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstofffilter ersetzen

1. Wechselfilter (3) mit Filterschlüssel abschrauben.
2. Dichtfläche am Halter (1) reinigen.
3. Dichtung (2) am Wechselfilter leicht einölen.
4. Wechselfilter anschrauben und von Hand festziehen.
5. Weitere Wechselfilter in gleicher Weise ersetzen.
6. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 82).



TIM-ID: 0000053454 - 001

7.6.2 Kraftstoffvorfilter – Differenzdruckanzeige prüfen und einstellen

GEFAHR

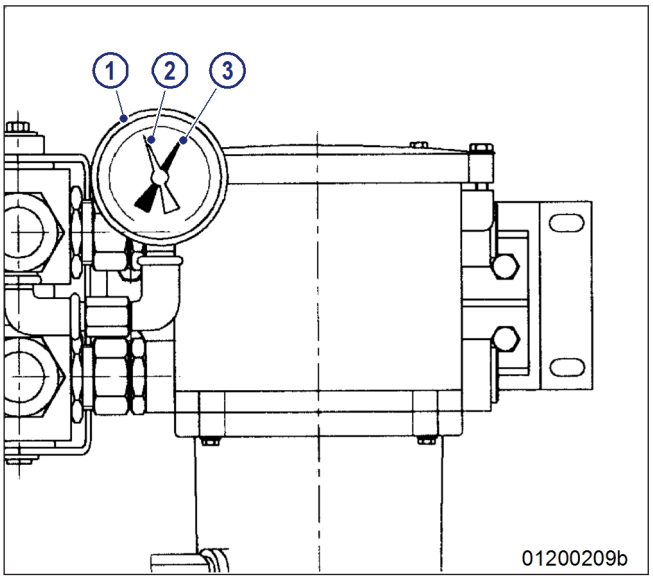
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Differenzdruck – Anzeigeinstrument einstellen

1. Bei Inbetriebnahme des neuen Filtereinsatzes: Einstellanzeiger (2) mit Druckanzeiger (3) am Druckanzeigegerät (1) zur Deckung bringen.
2. Differenzdruck prüfen.



Kraftstoffvorfilter – Differenzdruck prüfen

1. Bei Volllast oder Nennleistung des Motors, Druck am Anzeigeinstrument (1) ablesen.
2. Ist Differenzdruck zwischen Einstellzeiger (2) und Druckanzeiger (3) ≥ 0,3 bar, Filtereinsatz des im Betrieb befindlichen Filters spülen (→ Seite 87).

TIM-ID: 0000004925 - 009

7.6.3 Kraftstoffvorfilter entwässern

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

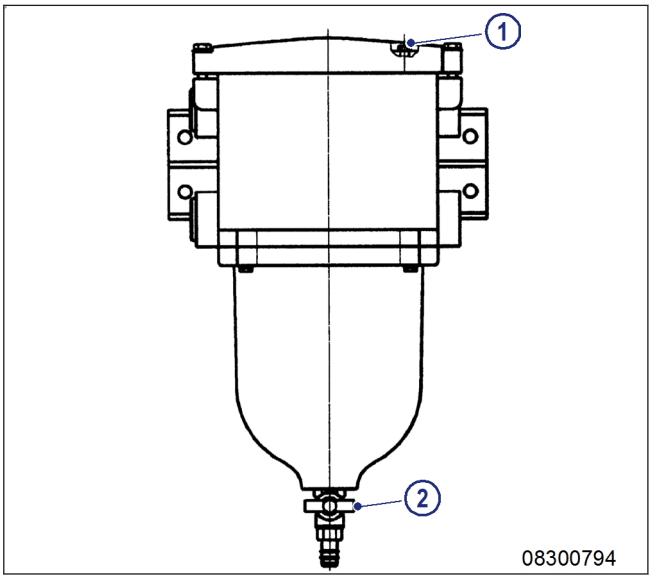
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	1

WARNUNG

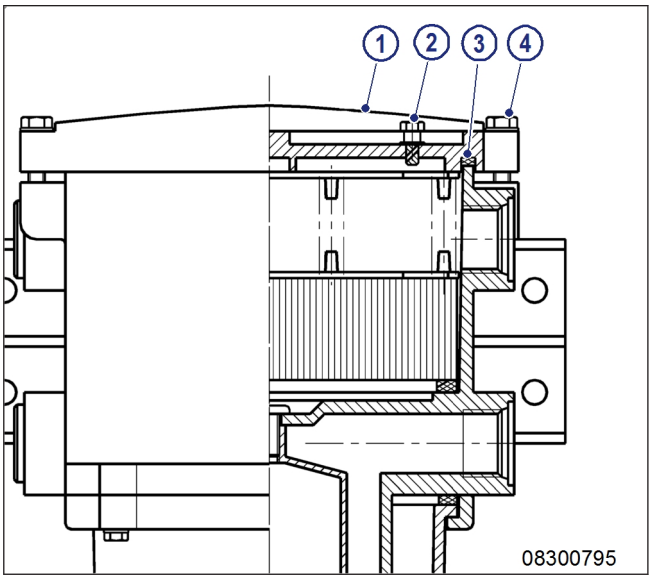
Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Kraftstoffvorfilter entwässern

1. Entlüftungsschraube (1) des Filters öffnen.
2. Ablassventil (2) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
3. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen, bis reiner Kraftstoff austritt.
4. Ablassventil (2) schließen.



5. Schrauben (4) des Deckels (1) abschrauben und Deckel abnehmen.
6. Filtergehäuse mit reinem Kraftstoff auffüllen.
7. Neue Dichtung (3) in Deckel (1) einlegen.
8. Deckel (1) mit Dichtung (3) aufsetzen und Schrauben (4) anziehen.
9. Entlüftungsschraube (2) schließen, sobald Kraftstoff austritt.



TIM-ID: 0000004928 - 006

7.6.4 Kraftstoffvorfilter spülen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kraftstoff		
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

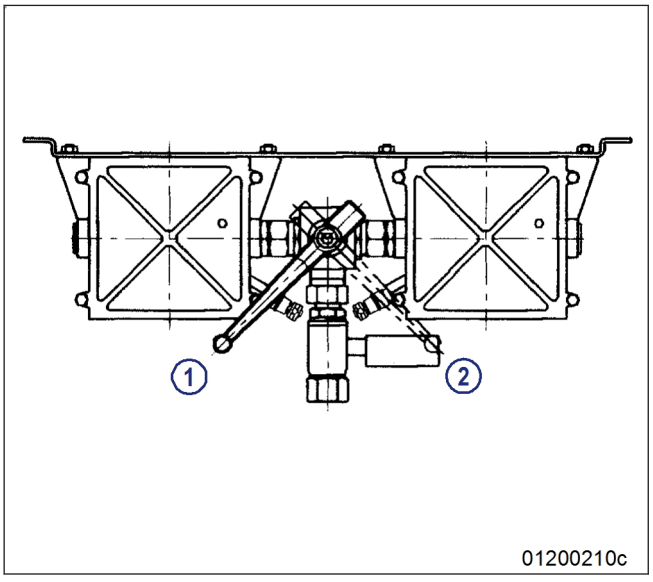
Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Kraftstoffvorfilter spülen

1. Verunreinigtes Filter abschalten.
   1 Linkes Filter zugeschaltet
   2 Rechtes Filter zugeschaltet

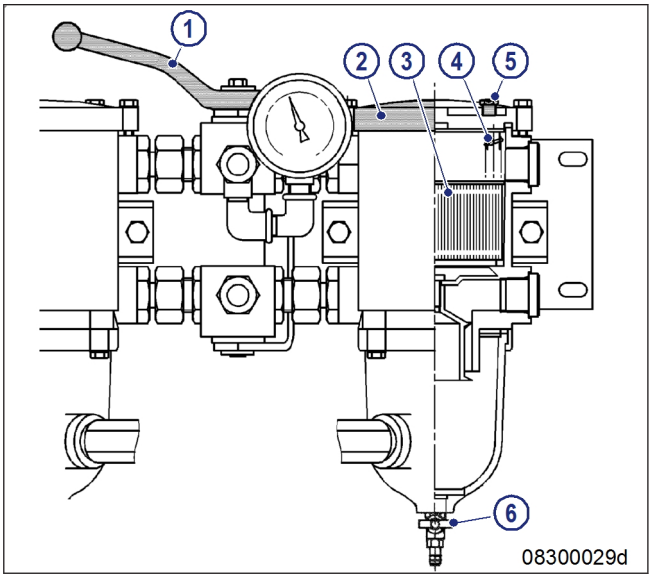


TIM-ID: 0000004937 - 018

2. Entlüftungsschraube (5) des zu spülenden Filters öffnen.
3. Ablassventil (6) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln, öffnen und Kraftstoff ablassen.

Ergebnis: Kraftstoff fließt von der Rein- zur Schmutzseite zurück und spült den Filterschmutz nach unten aus.

4. Entlüftungsschraube (5) und Ablassventil (6) schließen.



Kraftstoffvorfilter – Kraftstoff auffüllen

1. Motor abstellen (→ Seite 57) und gegen Starten sichern.
2. Schrauben des Deckels abschrauben und Deckel (2) abnehmen.
3. Filtergehäuse mit sauberem Kraftstoff auffüllen.
4. Neue Dichtung in Deckel (2) einlegen.
5. Deckel mit Dichtung aufsetzen und Schrauben anziehen.
6. Differenzdruck prüfen (→ Seite 85).

Ergebnis: Hat das Spülen keine Verbesserung des Differenzdrucks bewirkt, Kraftstoffvorfiltereinsatz ersetzen (→ Seite 89).

TIM-ID: 0000004937 - 018

7.6.5 Kraftstoffvorfilter - Filtereinsatz ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

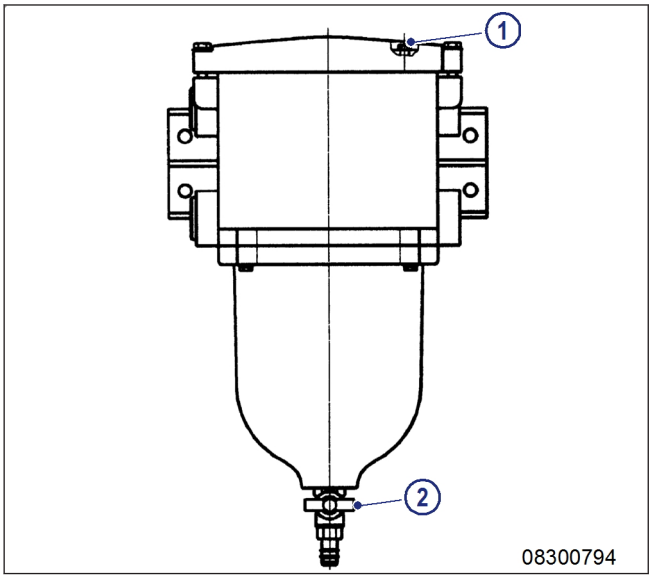
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Dieselkraftstoff		
Filtereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

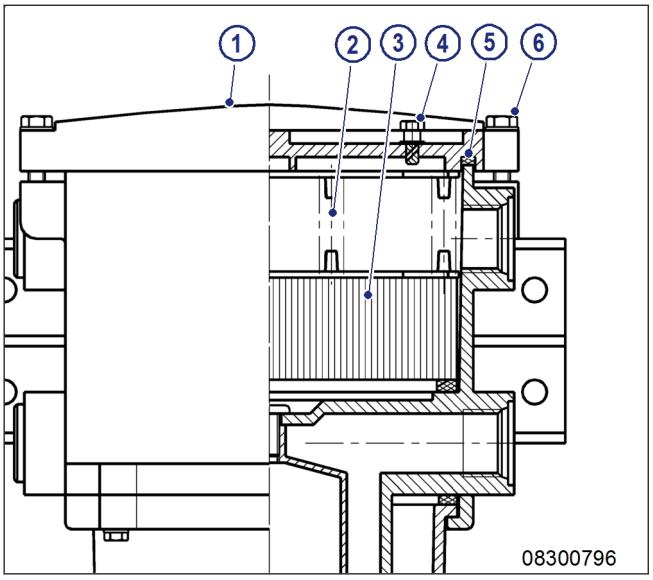
Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Filtereinsatz ersetzen

1. Absperrventil in der Zulaufleitung schließen.
2. Entlüftungsschraube (1) des Filters öffnen.
3. Ablassventil (2) durch Druck auf den Ventilknauf entriegeln und öffnen.
4. Wasser und Verunreinigung aus dem Filter ablassen.
5. Ablassventil (2) schließen.



6. Schrauben (6) des Deckels (1) ausschrauben und Deckel abnehmen.
7. Federkassette (2) und Filtereinsatz (3) herausnehmen.
8. Neuen Filtereinsatz (3) und Federkassette (2) einlegen.
9. Filtergehäuse mit reinem Kraftstoff auffüllen.
10. Neue Dichtung (5) in Deckel (1) einlegen.
11. Deckel (1) mit Dichtung (5) aufsetzen und Schrauben (6) anziehen.
12. Entlüftungsschraube (4) schließen, sobald Kraftstoffaustritt erfolgt.



TIM-ID: 0000004943 - 006

7.7 Luftfilter

7.7.1 Luftfilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Luftfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	
Filtereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	
Filterelement	(→ Ersatzteilkatalog)	

Luftfilter ersetzen

1. Luftfilter aus- und neue(s) einbauen (→ Seite 91).
2. Signalring des Unterdruckanzeigers zurücksetzen (→ Seite 92).

TIM-ID: 0000013385 - 002

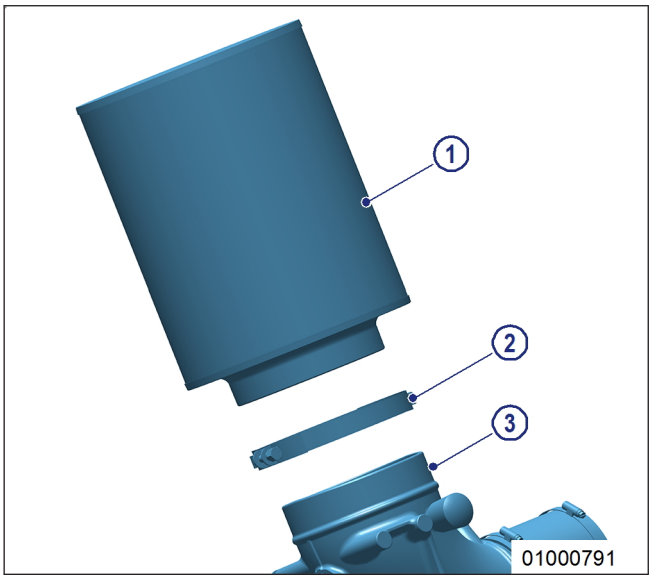
7.7.2 Luftfilter aus- und einbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Luftfilter aus- und einbauen

1. Schelle (2) lösen.
2. Luftfilter (1) und Schelle (2) vom Anschlussflansch des Ansauggehäuses (3) abziehen.
3. Den Anschlussflansch des Ansauggehäuses (3) reinigen und auf freien Durchgang prüfen.
4. Luftfilter (1) mit Schelle (2) auf den Anschlussflansch des Ansauggehäuses (3) stecken.
5. Schelle (2) festziehen.



TIM-ID: 0000053455 - 001

7.8 Luftansaugung

7.8.1 Unterdruckanzeiger - Signalringstellung prüfen

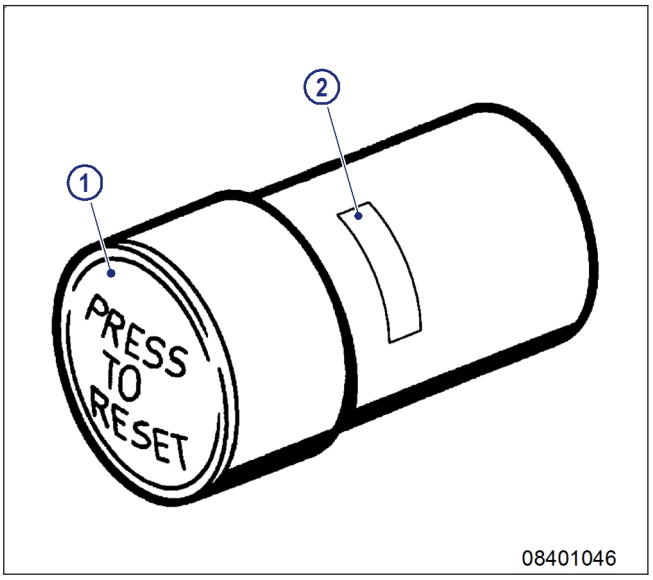
Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Signalringstellung prüfen

1. Ist Signalring im Sichtfenster (2) vollständig sichtbar, Luftfilter ersetzen (→ Seite 90).
2. Nach Einbau des neuen Filters Rückstellknopf (1) betätigen.

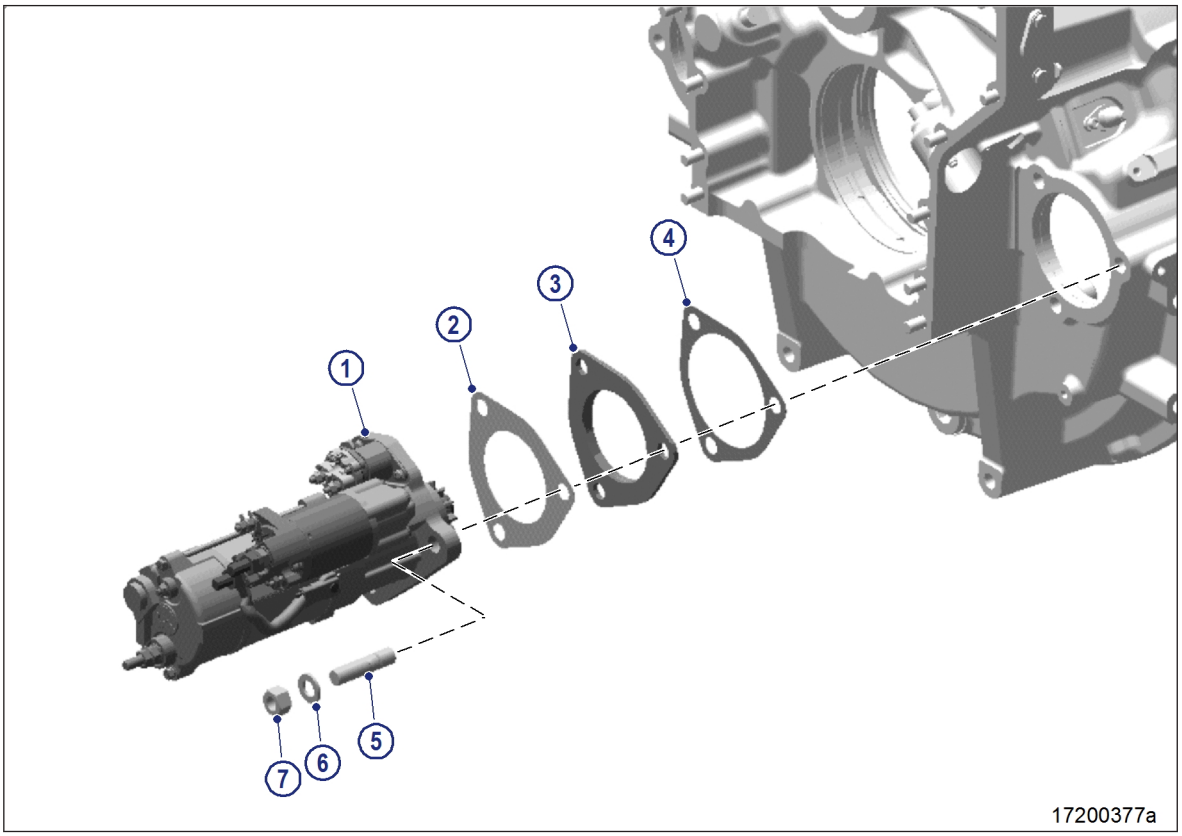
Ergebnis: Eingerasteter Kolben mit Signalring geht in Ausgangsstellung zurück.



TIM-ID: 0000005484 - 009

7.9 Anlasseinrichtung

7.9.1 Übersicht elektrische Anlassung



1 Anlasser
2 Dichtbeilage
3 Flansch
4 Dichtbeilage
5 Stiftschraube
6 Scheibe
7 Mutter

TIM-ID: 0000029152 - 002

7.9.2 Anlasser abbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gehen Starten gesichert.

GEFAHR

Elektrische Spannungsversorgung für den Betrieb.
Gefahr von Verbrennungen und tödlichem Stromschlag!
- Vor Arbeiten sicherstellen, dass Produkt spannungsfrei ist. Gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.

WARNUNG

Hohes Gewicht des Bauteils, Herabfallen oder Umkippen durch fehlende Standsicherheit.
Quetschgefahr von Körper oder Körperteilen!
- Geeignete Vorrichtungen und Hebezeuge verwenden.
- Sicherheitsschuhe tragen.

Anlasser abklemmen und abbauen

1. Vor dem Abklemmen alle Kabel kennzeichnen.
2. Alle Kabel am Anlasser abklemmen.
3. Alle Kabel gegen Beschädigung schützen.
4. Muttern am Anlasser nach Übersichtsbild ausschrauben (→ Seite 93).
5. Anlasser ausbauen.
6. Anlasser vor Beschädigung schützen.

TIM-ID: 0000006063 - 004

7.9.3 Anlasser anbauen

GEFAHR

Elektrische Spannungsversorgung für den Betrieb.
Gefahr von Verbrennungen und tödlichem Stromschlag!
- Vor Arbeiten sicherstellen, dass Produkt spannungsfrei ist. Gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.

WARNUNG

Hohes Gewicht des Bauteils, Herabfallen oder Umkippen durch fehlende Standsicherheit.
Quetschgefahr von Körper oder Körperteilen!
- Geeignete Vorrichtungen und Hebezeuge verwenden.
- Sicherheitsschuhe tragen.

Anlasser anbauen

1. Starterritzel mit Schmierfett bestreichen.
2. Anlasser nach Übersichtsbild anbauen (→ Seite 93).

Anlasser elektrisch anschließen

1. Leitungen gemäß Kennzeichnung anklemmen.
2. Muttern der Anschlüsse aufschrauben und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.
   a) Anschlussklemme 30 (Batterieanschluss)

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M12	Anziehdrehmoment		24.7 - 27.5 Nm

   b) Anschlussklemme 50 (Schaltanschluss)

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M6	Anziehdrehmoment		5 - 7 Nm

   c) Anschlussklemme 31 (Minuspol)

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M6	Anziehdrehmoment		13.5 - 15.8 Nm

3. Anlasser auf Funktion prüfen.

TIM-ID: 0000054682 - 001

7.10 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf

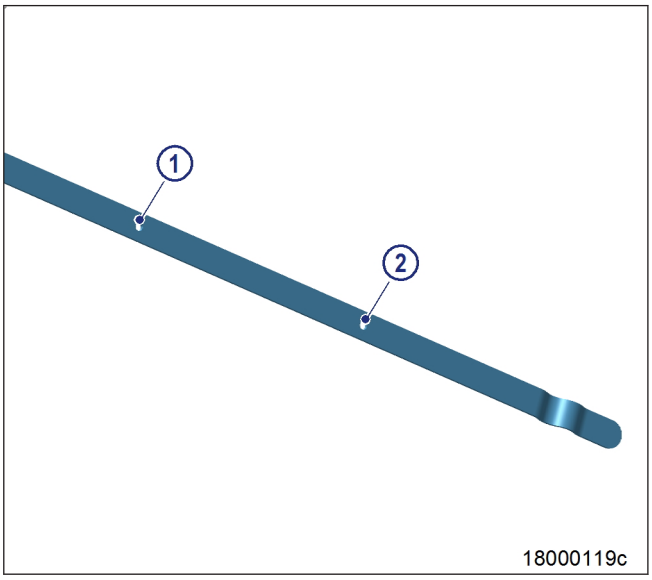
7.10.1 Motorölstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Motorölstand prüfen vor Motorstart

1. Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.
3. Ölstand muss zwischen ”min” (2) und “ max.” (1) stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis “max.” (1) nachfüllen (→ Seite 97).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.



Motorölstand prüfen nach dem Abstellen

1. 5 Minuten nach dem Abstellen des Motors den Ölmessstab aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.
3. Ölstand muss zwischen “min.”- und “max.” stehen.
4. Bei Bedarf Öl bis “max.” nachfüllen (→ Seite 97).
5. Ölmessstab in Führungsrohr bis Anschlag einführen.

TIM-ID: 0000000032 - 003

7.10.2 Motoröl wechseln

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motor ist betriebswarm.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ausführung ohne Handflügelpumpe: Öl über Ablassschraube an der Ölwanne ablassen

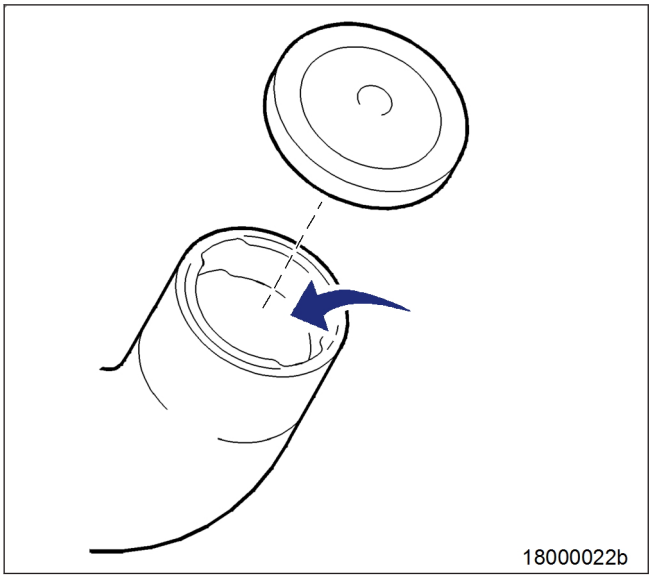
1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Ablassschraube herausschrauben und Öl ablassen.
3. Ablassschraube mit neuem Dichtring einschrauben.
4. Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98).

Ausführung mit Handflügelpumpe: Öl absaugen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Mit der Handflügelpumpe Öl vollständig aus der Ölwanne absaugen.
3. Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98).

Neues Öl auffüllen

1. Deckel am Einfüllstutzen öffnen.
2. Öl über Einfüllstutzen bis zur “max.”-Markierung am Ölmessstab einfüllen.
3. Deckel am Einfüllstutzen schließen.
4. Motorölstand prüfen (→ Seite 96).
5. Nach Öl- und Ölfiterwechsel, Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen (→ Seite 66).



TIM-ID: 0000000031 - 006

7.11 Ölaufbereitung

7.11.1 Motorölfilter ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

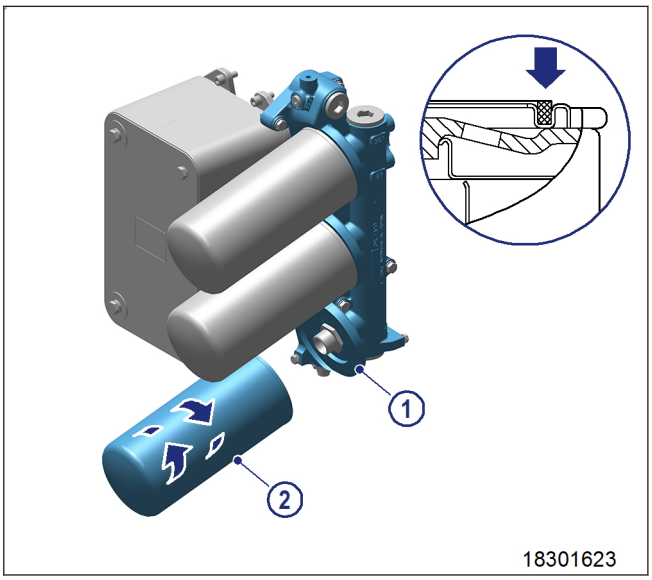
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Filterschlüssel	F30379104	1
Motoröl		
Ölfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Motorölfilter ersetzen

1. Ölfilter (2) mit Filterschlüssel abschrauben.
2. Dichtfläche am Anschlussstück (1) reinigen.
3. Dichtring (Pfeil) des neuen Ölfilters prüfen und mit Öl benetzen.
4. Ölfilter anschrauben und von Hand festziehen.
5. Weitere Ölfilter auf gleiche Weise ersetzen.
6. Nach jedem Ölwechsel und Filterwechsel den Motor mit der Anlasseinrichtung durchdrehen (→ Seite 66).
7. Ölstand prüfen (→ Seite 96).



TIM-ID: 0000053456 - 001

7.11.2 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 8-40 Nm	F30043446	1
Kaltreiniger (Hakutex 60)	X00056750	1
Einlegemanschette	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

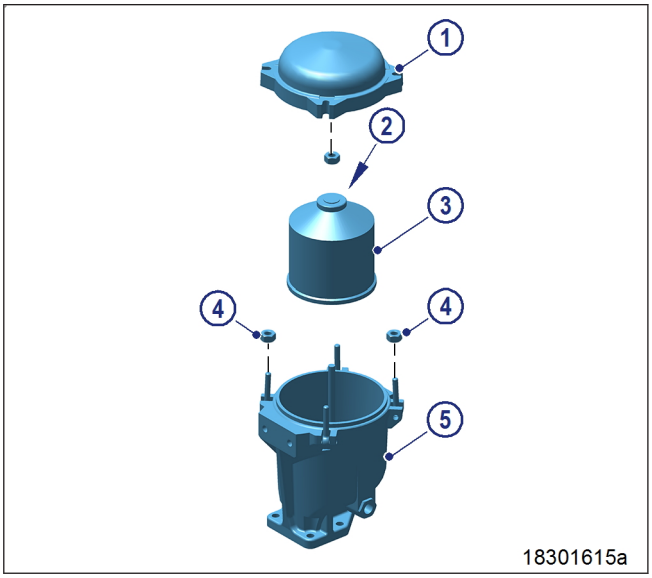
Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

Luftstrahl aus Druckluftpistole.
Verletzungsgefahr von Augen, Gefahr eines Gehörschadens, Gefahr des Platzens von inneren Organen!
- Druckluftstrahl nie auf Personen richten.
- Schutzbrille/Gesichtsschutz und Gehörschutz tragen.

TIM-ID: 0000051622 - 002

Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen



1. Muttern (4) über Kreuz lösen.
2. Gehäusedeckel (1) abnehmen.
3. Rotoreinheit (3) vorsichtig aus Gehäuseunterteil (5) herausnehmen.
4. Mutter (2) abschrauben.
5. Rotorkappe vorsichtig abnehmen.
6. Einlegemanschette aus Rotorkappe herausnehmen.
7. Schichtdicke der Ölrückstände auf der Einlegemanschette messen.

Ergebnis: Wenn die Ölrückstände die maximale Schichtdicke von 25 mm überschreiten, Wartungsintervall verkürzen.

8. Rotorrohr, Abscheidungskonus und Rotorboden zerlegen.
9. Rotordeckel, Rotorrohr, Abscheidungskonus und Rotorboden mit Kaltreiniger auswaschen.
10. Mit Druckluft ausblasen.
11. Dichtring prüfen, bei Bedarf ersetzen.
12. Neue Einlegemanschette mit glatter Seite des Papiers zur Außenwand in Rotorkappe einsetzen.
13. Rotorrohr, Abscheidungskonus und Rotorboden mit Dichtring zusammenbauen.
14. Rotoreinheit vorsichtig in Gehäuseunterteil einsetzen.
15. Mutter (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter		Anziehdrehmoment		8 Nm + 1 Nm

16. Gehäusedeckel (1) aufsetzen.
17. Muttern (4) aufschrauben.
18. Muttern (4) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

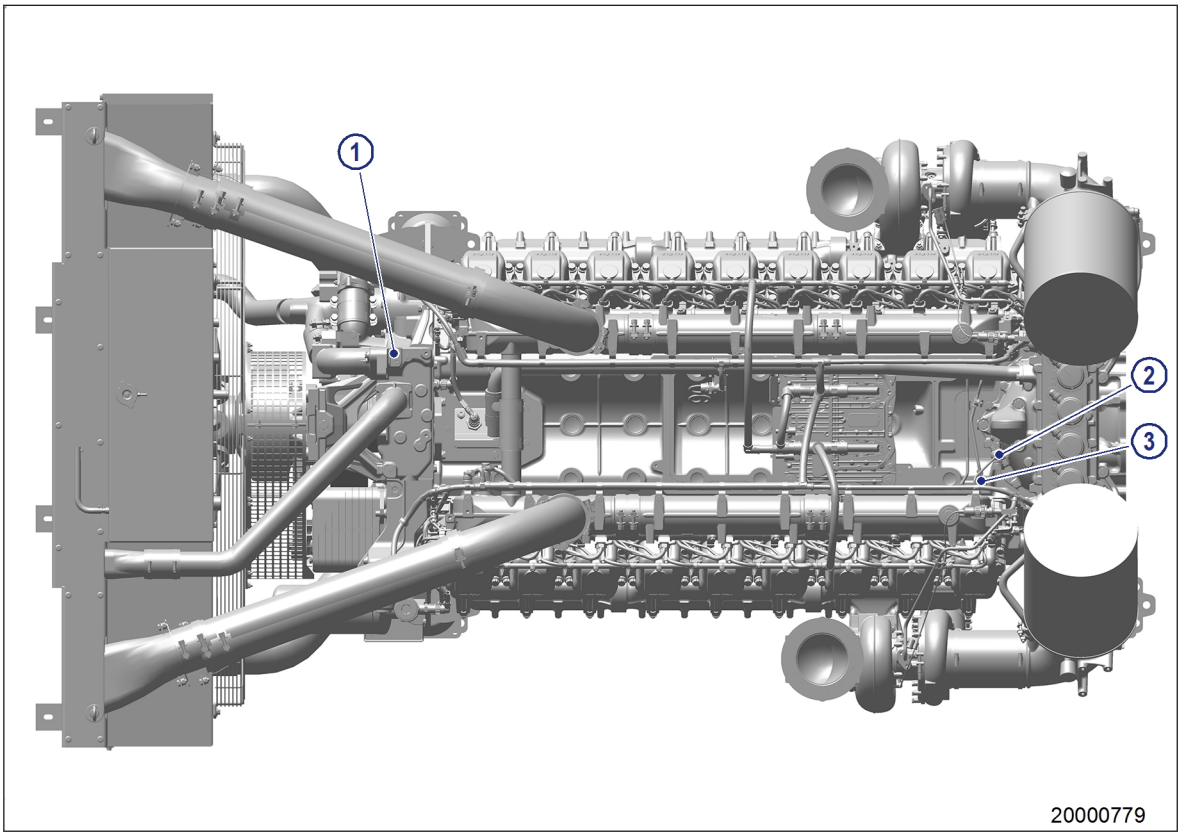
Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter		Anziehdrehmoment		12 Nm + 2 Nm

TIM-ID: 0000051622 - 002

7.12 Kühlmittelkreislauf allgemein, Hochtemperaturkreislauf

7.12.1 Ablass- und Entlüftungsstellen

Draufsicht



1 Kühlmittelentlüftung HT-Kreislauf

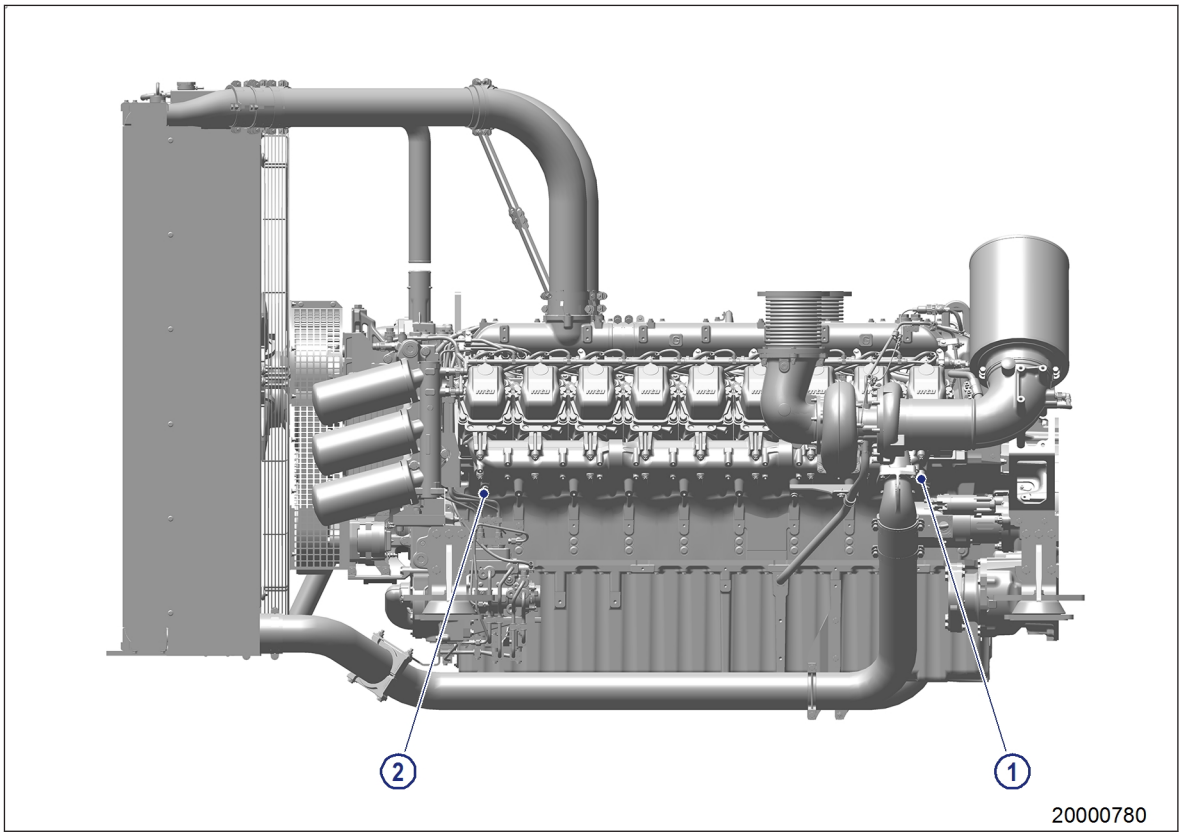
2 Kühlmittelentlüftung HT-Kreislauf

3 Kühlmittelentlüftung HT-Kreislauf

Gilt sinngemäß auch für 12 V und 16 V.

TIM-ID: 0000053457 - 001

Linke Seite



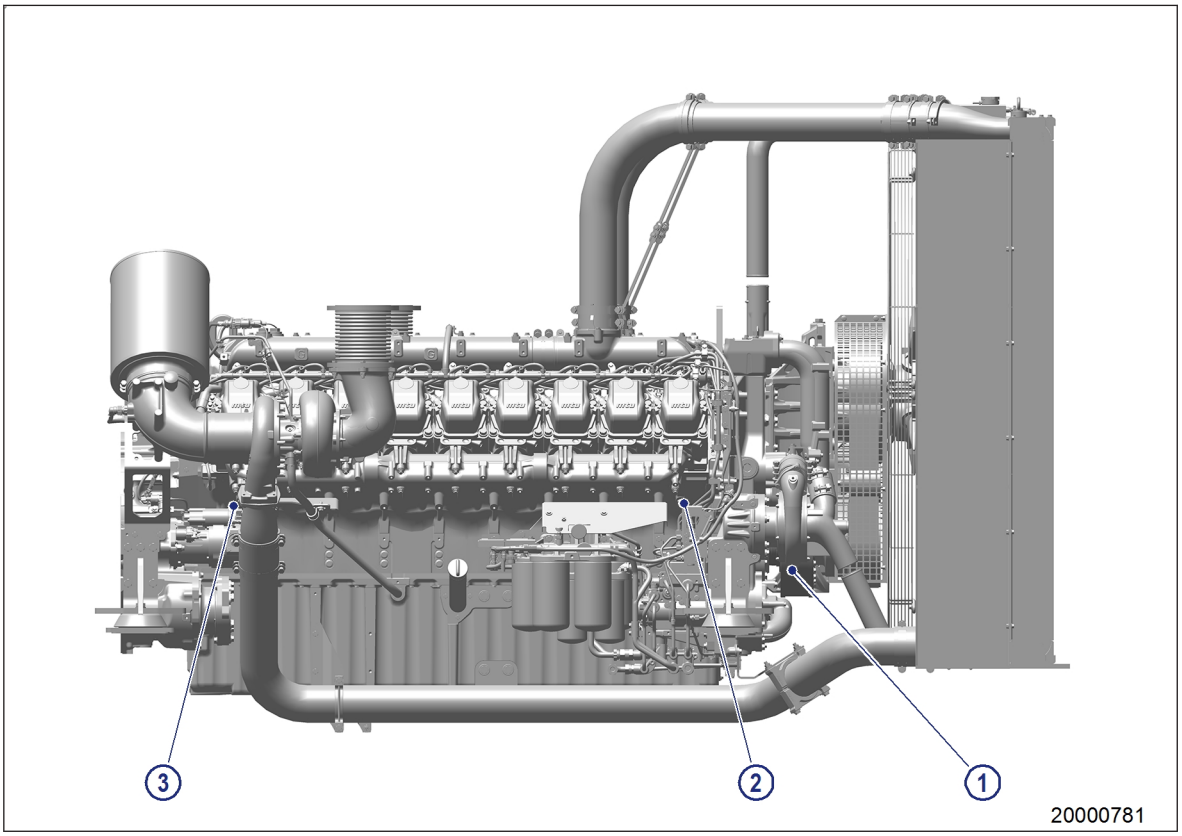
1 Kühlmittelablassschraube Kurbelgehäuse KS

2 Kühlmittelablassschraube Kurbelgehäuse KGS

Gilt sinngemäß auch für 12 V und 16 V.

TIM-ID: 0000053457 - 001

Rechte Seite



1 Kühlmittelablassschraube Motorkühlmittel

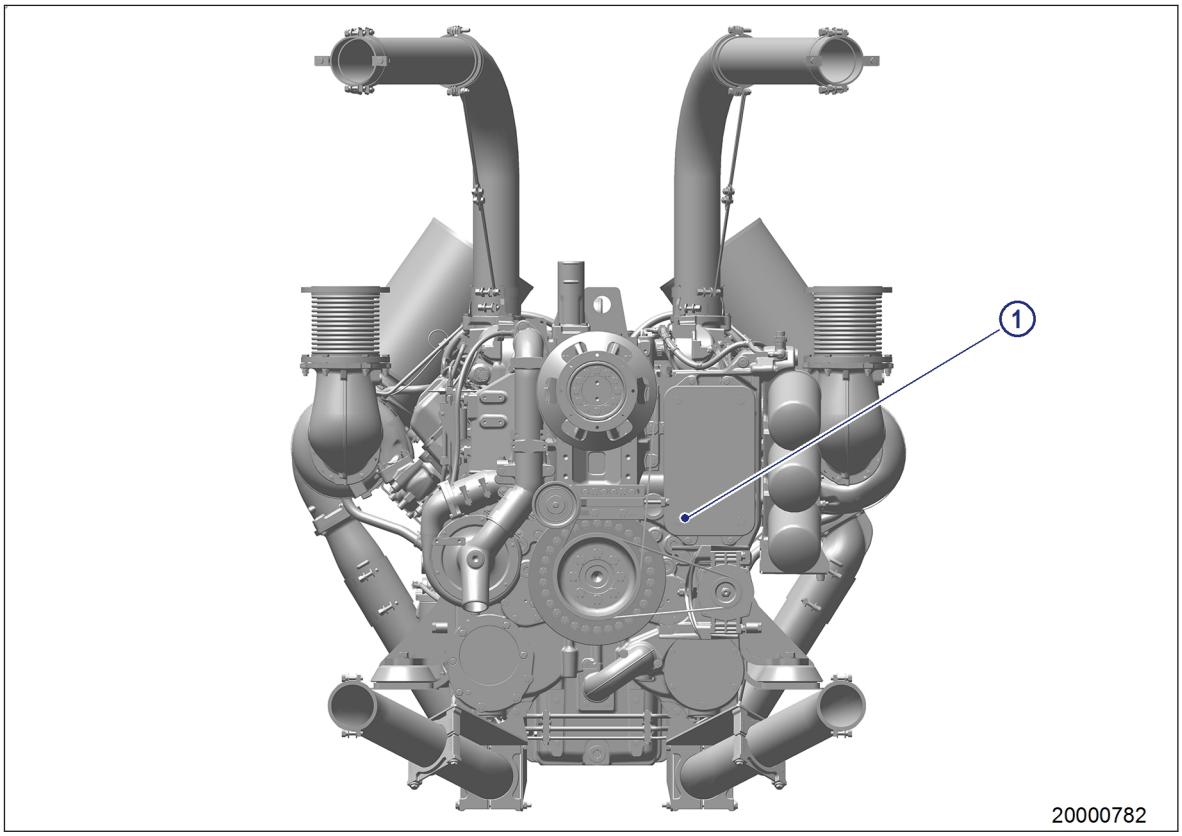
2 Kühlmittelablassschraube Kurbelgehäuse KGS

3 Kühlmittelablassschraube Kurbelgehäuse KS

Gilt sinngemäß auch für 12 V und 16 V.

TIM-ID: 0000053457 - 001

Freie Seite (KGS)



1 Kühlmittelablassschraube
Schmierölwärmetauscher

Gilt sinngemäß auch für 12 V und 16 V.

TIM-ID: 0000053457 - 001

7.12.2 Motorkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

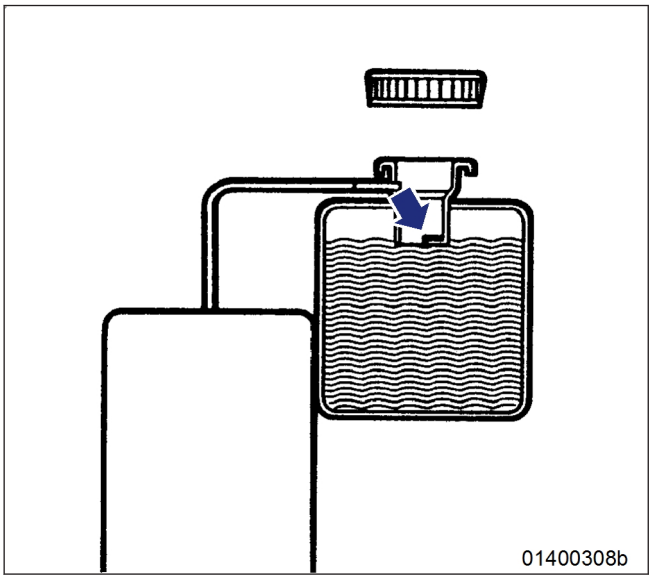
☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Motorkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen:

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss an der Unterkante Gussauge Einfüllstutzen bzw. am Markierungsblech zu sehen sein).
4. Bei Bedarf aufbereitetes Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 108).
5. Ventildeckel prüfen und reinigen.
6. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.



Motorkühlmittelstand prüfen über Niveausonde:

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen.
2. Bei Bedarf aufbereitetes Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 108).

TIM-ID: 0000000037 - 004

7.12.3 Motorkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

Motorkühlmittel wechseln

1. Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 107).
2. Motorkühlmittel einfüllen (→ Seite 108).

TIM-ID: 0000000036 - 031

7.12.4 Motorkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

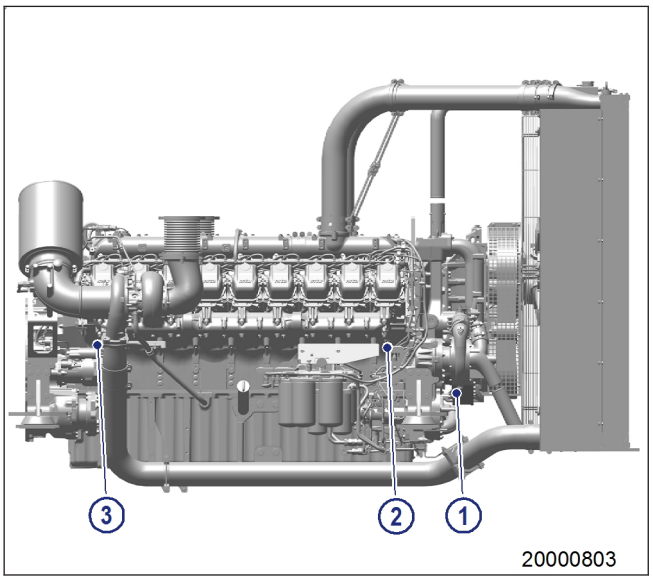
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Vorbereitende Schritte

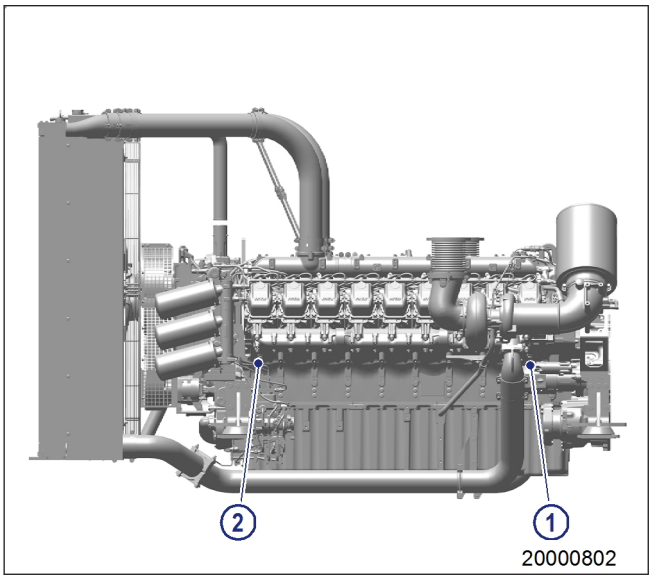
1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen.
2. Vorwärmaggregat ausschalten.

Motorkühlmittel ablassen

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Kühlmittelausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
4. Ablassventile bzw. Ablassschrauben öffnen und Kühlmittel an folgenden Ablassstellen ablassen:
   - Am Vorwärmaggregat;
   - An Kühlmittelpumpe HT (1);
   - Am Kurbelgehäuse (1) und (2), rechte Seite.



5. Restentleerung:
   - Am Kurbelgehäuse (1) und (2), linke Seite;
   - Am Ölwärmetauscher.
6. Alle geöffneten Ablassstellen schließen.
7. Ventildeckel des Einfüllstutzens aufsetzen und schließen.



TIM-ID: 0000053458 - 001

7.12.5 Motorkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

WARNUNG

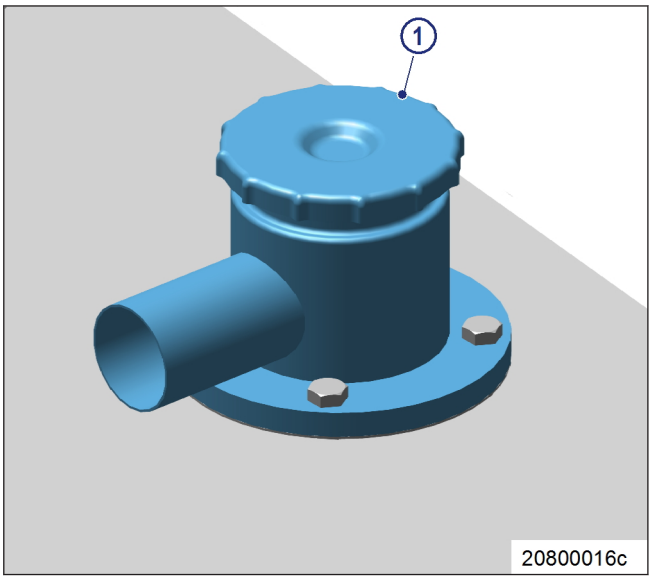
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

ACHTUNG

Einfüllen von kaltem Kühlmittel in den heißen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung im Motor möglich!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

Vorbereitende Schritte

1. Ventildeckel (1) am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel (1) weiter nach links drehen und abnehmen.



TIM-ID: 0000000034 - 008

Motorkühlmittel einfüllen

1. Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter oder über Auffüllleitung bis Unterkante Gussauge oder Markierungsblech einfüllen.
2. Ventildeckel (1) auf einwandfreien Zustand prüfen, bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
3. Ventildeckel (1) aufsetzen und schließen.

Abschließende Schritte

1. Motor starten und einige Minuten im Leerlauf fahren.
2. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 105), bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen.

TIM-ID: 0000000034 - 008

7.12.6 Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

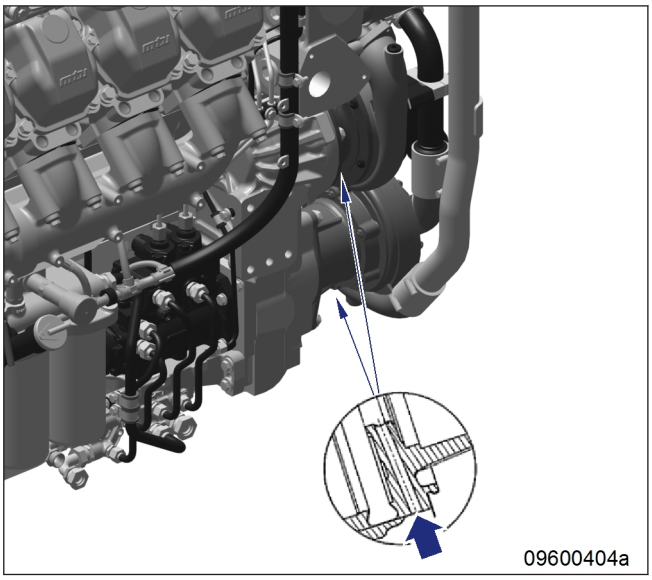
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motorkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung auf Öl- und Kühlmittelaustritt prüfen.
   - Zulässige Austrittsmenge Kühlmittel: Bis zu 10 Tropfen/Stunde;
   - Zulässige Austrittsmenge Öl: Bis zu 5 Tropfen/Stunde.

Ergebnis: Wird die zulässige Austrittsmenge überschritten, Service benachrichtigen.

2. Bei Verschmutzung der Entlastungsöffnung.
   - Motor abstellen (→ Seite 57) und gegen Starten sichern.
   - Entlastungsöffnung mit Draht reinigen.



TIM-ID: 0000025150 - 002

7.12.7 Motorkühlmittel-Probe entnehmen und untersuchen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001061/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
MTU- Prüfkoffer	5605892099/00	1

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Motorkühlmittel-Probe entnehmen und untersuchen

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl aus dem Ausgleichsbehälter durch Absaugen entfernen und entsorgen.
4. Ca. 1 Liter Kühlmittel absaugen und in einen sauberen Behälter ablassen.
5. Mit den Geräten und Chemikalien des MTU - Prüfkoffers das Kühlmittel untersuchen auf:
   - Gefrierschutzmittelgehalt;
   - Korrosionsschutzölgehalt;
   - pH-Wert.
6. Ventildeckel aufsetzen und schließen.
7. Motorkühlmittelwechselintervalle (→ MTU Betriebsstoffvorschriften A001061/..).

TIM-ID: 0000014607 - 002

7.13 Riementrieb

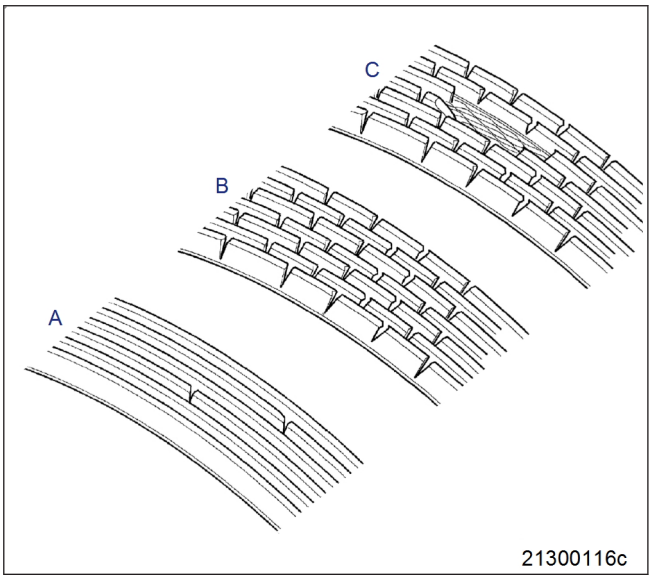
7.13.1 Antriebsriemen - Zustand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Schutzhaube abgebaut.

Antriebsriemen – Zustand prüfen



Position	Befund	Maßnahme
Antriebsriemen A	Vereinzelte Brüche	keine
Antriebsriemen B	Brüche am gesamten Umfang	ersetzen (→ Seite 117)
Antriebsriemen C	Material ausgebrochen	
Antriebsriemen	Verölung, Überhitzung	

TIM-ID: 0000000920 - 011

7.13.2 Antriebsriemen - Spannung prüfen

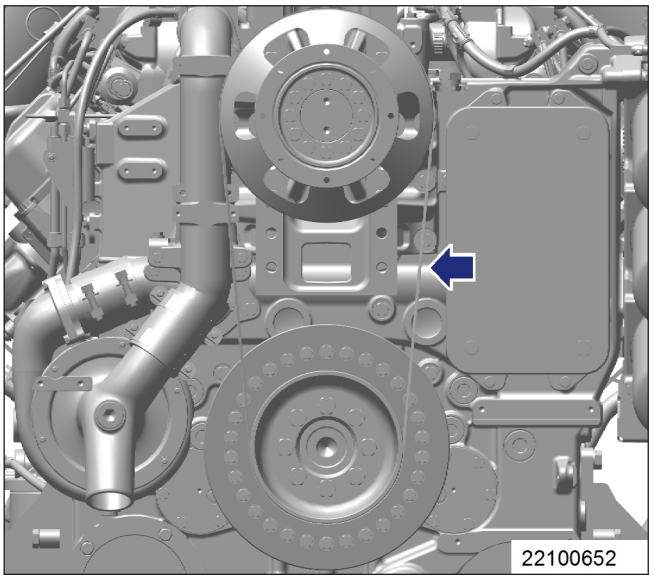
Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Prüfgerät	Y4345711	1
Vorspannmessgerät, 150-600 N	Y20097429	1

Riemenspannung prüfen – Lüfterantrieb



Messung der Eindrücktiefe mit Vorspannmessgerät

Hinweis: Das Frequenzmessverfahren ist zu bevorzugen, dieses liefert deutlich genauere Messwerte.

1. Schutzhaube abbauen.
2. Vorspannmessgerät in der Mitte zwischen den Riemenscheiben (Pfeil) auf Antriebsriemen aufsetzen.
3. Mit Drucktaste gleichmäßig senkrecht auf die Antriebsriemenoberseite drücken, bis die Knackfeder hörbar oder fühlbar ausrastet.
4. Nicht weiterdrücken, da sonst der Anzeigewert verfälscht wird.
5. Vorspannmessgerät, ohne die Stellung des Anzeigearms zu verändern, abnehmen.
6. Messwert am Schnittpunkt von Anzeigearm und „KG“-Skala ablesen. Sollwert aus Tabelle entnehmen.
7. Entsprechen die gemessenen Werte nicht den vorgeschriebenen Werten, Antriebsriemenspannung einstellen (→ Seite 115).
8. Schutzhaube anbauen.

Riemenlänge – Anwendung	Messwert Erstmontage (neuer Riemen, Betriebszeit 0,5-2 h)	Messwert (gelaufener Riemen, Betriebszeit 500 h)
Antriebsriemen 1800 mm – Lüfter	Eindrücktiefe: 7 mm Prüfkraft: 188 N	Eindrücktiefe: 8 mm Prüfkraft: 188 N
Antriebsriemen 1520 mm – Lüfter	Eindrücktiefe: 6 mm Prüfkraft: 188 N	Eindrücktiefe: 7 mm Prüfkraft: 188 N

Tabelle 113: Sollwerte - Messung mit Vorspannmessgerät

TIM-ID: 0000053489 - 001

Messung der Riemenspannung mit Frequenzmessgerät

1. Schutzhaube abbauen.
2. Riemen durch leichten Schlag mit einem Hammerstiel oder Schraubenschlüssel in Schwingung versetzen.
3. Messkopf des Frequenzmessgerätes über den Riementrieb halten.
4. Die gemessene Frequenz wird im Display des Frequenzmessgerätes angezeigt.
5. Messwert mit Wert aus Tabelle vergleichen.
6. Entsprechen die gemessenen Werte nicht den vorgeschriebenen Werten, Antriebsriemenspannung einstellen (→ Seite 115).
7. Schutzhaube anbauen.

Riemenlänge – Anwendung	Messwert Erstmontage (neuer Riemen)	Messwert Betriebsspannung (gelaufener Riemen)
Antriebsriemen 1800 mm – Lüfter	Frequenz: 88 ±1 Hz	Frequenz: 77 ±1 Hz
Antriebsriemen 1520 mm – Lüfter	Frequenz: 104 ±1 Hz	Frequenz: 92 ±1 Hz

Tabelle 114: Sollwerte - Messung mit Frequenzmessgerät

TIM-ID: 0000053489 - 001

7.13.3 Antriebsriemen - Spannung einstellen

Voraussetzungen

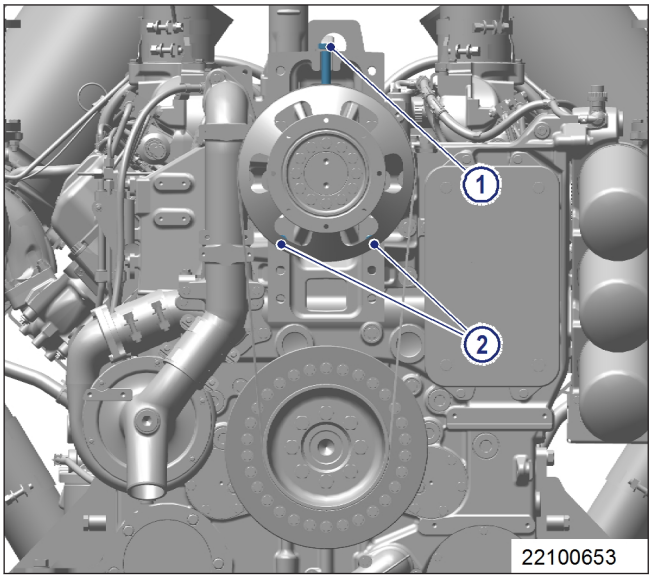
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Drehmomentschlüssel, 40-200 Nm	F30027337	1
Motoröl		

Antriebsriemen – Spannung einstellen

1. Schutzhaube von Kühler abbauen.
2. Schutzgitter von Lüfter abbauen.
3. Schrauben (1) leicht lösen.
4. Riemenspannung nach Vorschrift mit Schraube (2) einstellen (→ Seite 113).



5. Schrauben (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M16 x 50	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	180 Nm +18 Nm

6. Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M16 x 200	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	50 Nm +5 Nm

7. Schutzgitter von Lüfter anbauen.
8. Schutzhaube von Kühler anbauen.

TIM-ID: 0000053490 - 001

7.13.4 Antriebsriemen ersetzen

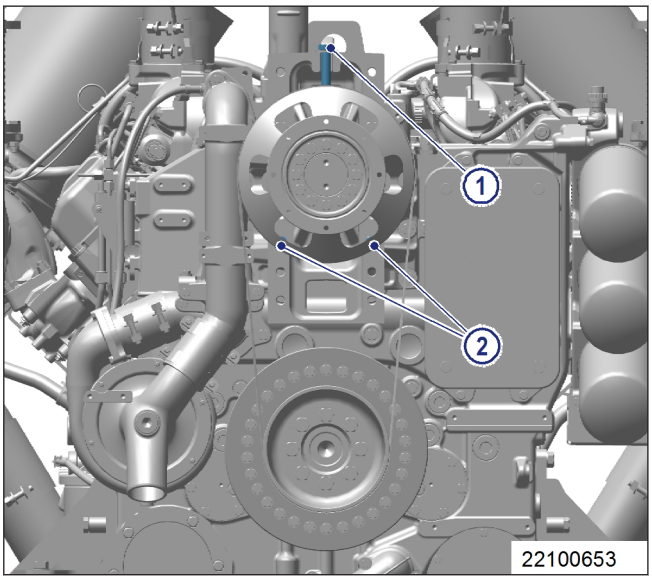
Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Antriebsriemen	(→ Ersatzteilkatalog)	

Lüfterantrieb – Antriebsriemen ersetzen



1. Schutzhaube von Kühler abbauen.
2. Schutzgitter von Lüfter abbauen.
3. Lüfter abbauen.
4. Befestigungsschrauben (1) lösen.
5. Schraube (2) soweit herausdrehen, bis Antriebsriemen abgebaut werden kann.
6. Riemenscheibe an Lüfterlagerbock und Kurbelwelle auf Sauberkeit prüfen und bei Bedarf reinigen.

Hinweis: Antriebsriemen darf nur ohne Zwang in die Rillen gelegt werden.

7. Neuen Antriebsriemen auflegen.
8. Antriebsriemenspannung einstellen und prüfen (→ Seite 115).
9. Lüfter anbauen.
10. Schutzgitter von Lüfter anbauen.
11. Schutzhaube von Kühler anbauen.

TIM-ID: 0000054754 - 001

7.14 Lichtmaschine

7.14.1 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

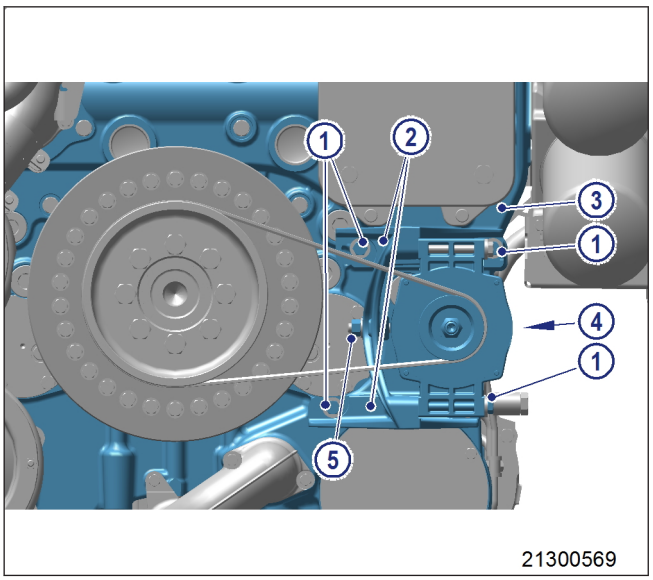
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Prüfgerät	Y4345711	1
Vorspannmessgerät, 150-600 N	Y20097429	1
Motoröl		
Antriebsriemen	(→ Ersatzteilkatalog)	1

Vorbereitende Schritte

1. Sicherheitseinrichtung abbauen (sofern vorhanden).
2. Schrauben der Schutzvorrichtung (KGS) abschrauben.
3. Schutzvorrichtung abnehmen.

Antriebsriemen ersetzen

1. Bei Erstmontage: Laufflächen des Lichtmaschinenträgers (2) mit Öl benetzen.
2. Zum Nachspannen: Schrauben (1) lösen und Öl in den Spalt zwischen Räderkasten (3) und Lichtmaschinenträger (2) träufeln.
3. Antriebsriemen abnehmen.
4. Riemenscheiben auf Sauberkeit prüfen.
5. Neuen Antriebsriemen spannungsfrei auf Riemenscheiben auflegen.



6. Schrauben (1) mit Drehmoment anlegen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10	Voranziehdrehmoment		10 Nm

7. Spannschraube (4) mit Drehmoment anlegen und Antriebsriemen auf vorgegebenen Sollwert spannen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Spannschraube	-	Voranziehdrehmoment		8 Nm

Riemen – Anwendung	Messwert Erstmontage (neuer Riemen)	Messwert Betriebsspannung (gelaufener Riemen)
Antriebsriemen – Lichtmaschine	Frequenz: 95,9 +2 Hz	Frequenz: 84,1 +2 Hz

Tabelle 115: Sollwerte - Messung mit Frequenzmessgerät

TIM-ID: 0000054572 - 001

Riemen – Anwendung	Messwert Erstmontage (neuer Riemen)	Messwert Betriebsspannung (gelaufener Riemen)
Antriebsriemen – Lichtmaschine	Eindrücktiefe: 7,8 mm Prüfkraft: 60 N	Eindrücktiefe: 8,9 mm Prüfkraft: 60 N

Tabelle 116: Sollwerte - Messung mit Vorspannmessgerät

8. Schrauben (1) anziehen.
9. Mit Mutter (5) die Spannschraube (4) fixieren.

Abschließende Schritte

1. Schutzvorrichtung anbauen.
2. Schrauben der Schutzvorrichtung anschrauben.
3. Sicherheitseinrichtung anbauen (sofern vorhanden).
4. Funktion Sicherheitseinrichtung prüfen (sofern vorhanden).

TIM-ID: 0000054572 - 001

7.15 Kraftstoffversorgungssystem

7.15.1 Wasserablassventil prüfen

Wasserablassventil prüfen

1. Wasserablassventil öffnen.
2. Wasseraustritt auf Durchgängigkeit prüfen.
3. Wasserablassventil schließen.

TIM-ID: 0000007733 - 007

7.15.2 Differenzdruck Manometer prüfen

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Differenzdruck Manometer prüfen

1. Kraftstoffpflegeanlage einschalten (optional).
2. Alarmpunkte am Differenzdruck Manometer auf Null einstellen.

Ergebnis: Alarm nach voreingestellter Zeit erfolgt.

3. Alarmpunkte am Differenzdruck Manometer zurückstellen.

TIM-ID: 0000054749 - 001

7.15.3 Wasserstandselektrode (3 in 1 Stab Elektrode) prüfen

Voraussetzungen

☑ Anlage außer Betrieb nehmen und entleeren.

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Wasserstandselektrode (3 in 1 Stab Elektrode) prüfen

1. Stecker von Wasserstandselektrode abnehmen.
2. Wasserstandselektrode ausschrauben.
3. Stecker von Wasserstandselektrode verbinden.
4. Wasserstandselektrode bis zum Gewinde in Behälter mit Wasser eintauchen.

Ergebnis: Wasserablassventil öffnet.

5. Wasserstandselektrode in Behälter belassen.

Ergebnis: Alarm muss nach voreingestellten Zeit erfolgen.

6. Stecker von Wasserstandselektrode abnehmen.
7. Wasserstandselektrode aus Behälter herausnehmen.
8. Wasserstandselektrode einschrauben.
9. Stecker für Wasserstandselektrode verbinden.
10. Anlage in Betrieb nehmen.

TIM-ID: 0000023558 - 001

7.15.4 Pumpenleistung prüfen

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

Pumpenleistung prüfen

1. Geeignetes Manometer am Stutzen der Saugseite von Pumpe anbauen.
2. Pumpendruck prüfen.
   a) Kraftstoffpflegeanlage einschalten (optional).

Hinweis: Es ist möglich, dass das Druckbegrenzungsventil an der Pumpe anspricht. Auftretende Geräusche werden vom überströmenden Kraftstoff verursacht und können vernachlässigt werden.

   b) Kugelhahn am Austritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.
   c) Druck am Manometer im Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage ermitteln und notieren.
3. Pumpendruck im gedrosselten Zustand prüfen.
   a) Absperrarmatur an der Saugseite von Pumpe auf -0,8 bar drosseln.
   b) Druck am Manometer im Eintritt der Kraftstoffpflegeanlage ermitteln und notieren.
   c) Kugelhahn im Eintritt und Austritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.
4. Verschleißgrenze berechnen.

Beispiel:	
Ergebnis aus Messung (normal).	3 bar
Ergebnis aus Messung (gedrosselt).	2,6 bar
Ist der ermittelte Druck (gedrosselt) durch den ermittelten Druck (normal) um 10% unterschritten, ist die Verschleißgrenze erreicht. Pumpe instandsetzen (Service benachrichtigen).	

TIM-ID: 0000054750 - 001

7.15.5 Filter-Coalescer Element ersetzen

Voraussetzungen

☑ Anlage ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm	F30027336	1
Einsteckknarre	F30027339	1
Dieselkraftstoff		
Motoröl		
Filter-Coalescer Element	(→ Ersatzteilkatalog)	
Dichtung	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Kraftstoffe sind brennbar.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.

ACHTUNG

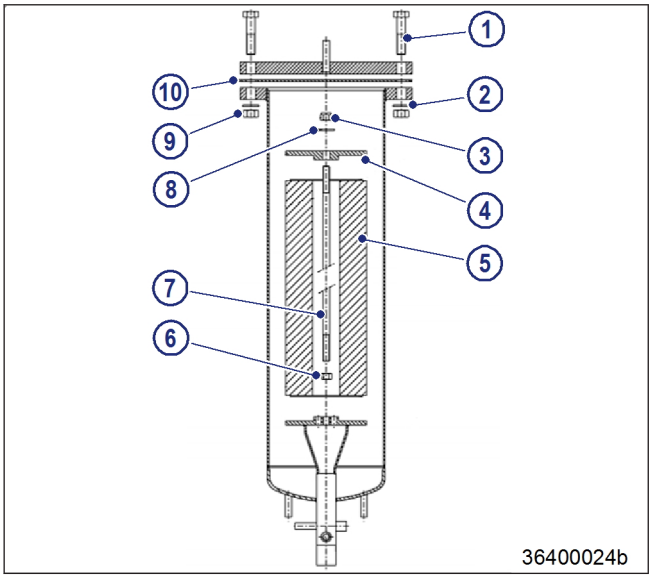
Verschmutzung von Bauteilen.
Bauteilbeschädigung!
- Herstellerangaben beachten.
- Bauteile auf besondere Reinheit prüfen.

ACHTUNG

Fehlerhafte Montage von Bauteilen und Leitungen.
Bauteilbeschädigung!
- Spannungsfreie Montage an Befestigungspunkten und Leitungen.
- Einbaulage und Position der Bauteile beachten.

Filter-Coalescer Element ersetzen

1. Kugelhahn am Ein- und Austritt der Kraftstoffpflegeanlage schließen.
2. Entleerungs-Kugelhahn öffnen.
3. Kraftstoff ablassen.
4. Entleerungs-Kugelhahn schließen.
5. Muttern (9) mit Scheiben (2) abschrauben.
6. Schrauben (1) ausbauen.
7. Deckel mit Dichtung (10) abbauen.
8. Mutter (3), Scheibe (8) und Endplatte (4) ausbauen.
9. Filter-Coalescer Element (5) ausbauen.
10. Auslaufenden Kraftstoff auffangen.
11. Behälter mit fusselfreiem Tuch reinigen, bei Bedarf mit Kraftstoff spülen.
12. Behälter auf Korrosion prüfen.
13. Dichtflächen vom Gehäuse reinigen.
14. Filter-Coalescer Element (5) einbauen.
15. Endplatte (4), Scheibe (8) und Mutter (3) einbauen.



TIM-ID: 0000007735 - 009

16. Mutter (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M16	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	30 Nm +3 Nm

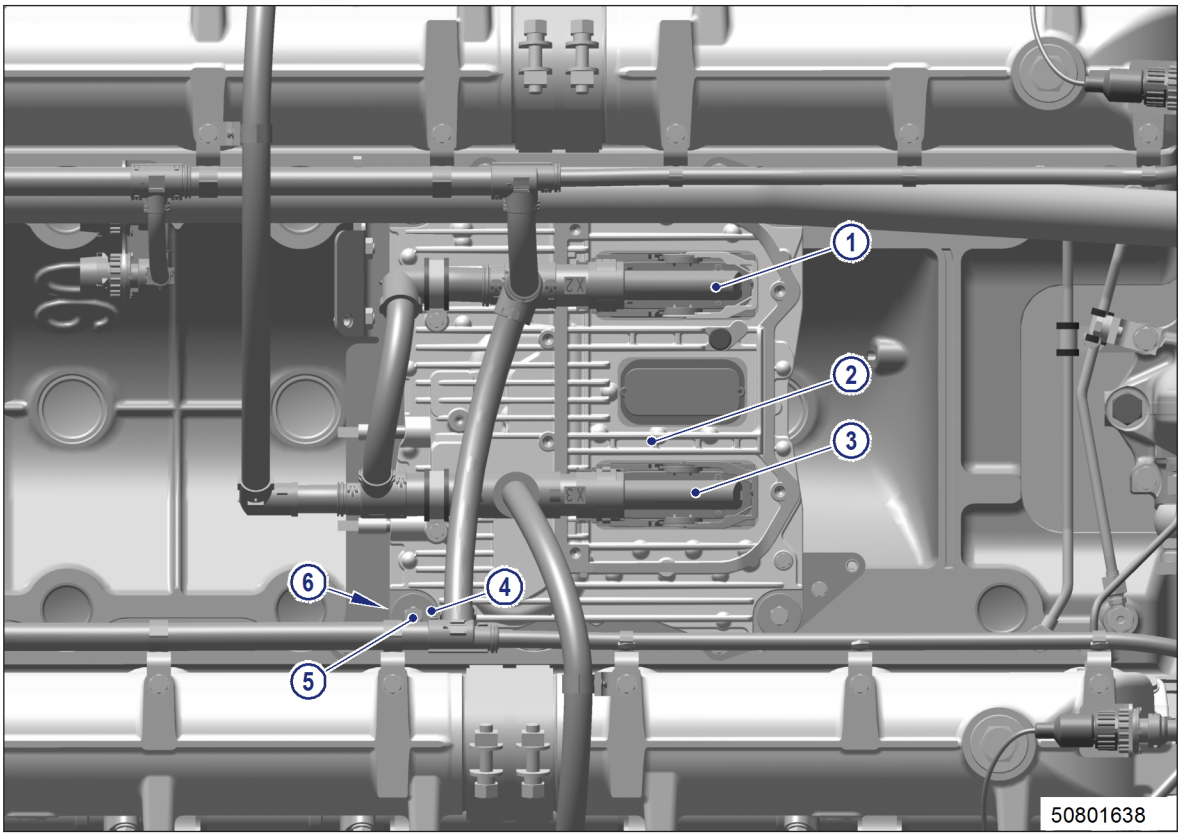
17. Dichtung (10) auflegen.
18. Deckel anbauen.
19. Schrauben (1), Scheiben (2) und Muttern (9) anbauen.
20. Muttern (9) anziehen.
21. Kugelhahn am Ein- und Austritt der Kraftstoffpflegeanlage öffnen.

Ergebnis: Kraftstoffpflegeanlage ist betriebsbereit.

TIM-ID: 0000007735 - 009

7.16 Motorregler

7.16.1 Übersicht Motorregler



1 Stecker X2
2 Motorregler
3 Stecker X3
4 Scheibe
5 Schraube
6 Dämpferelement

TIM-ID: 0000053491 - 001

7.16.2 Motorregler ab- und anbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

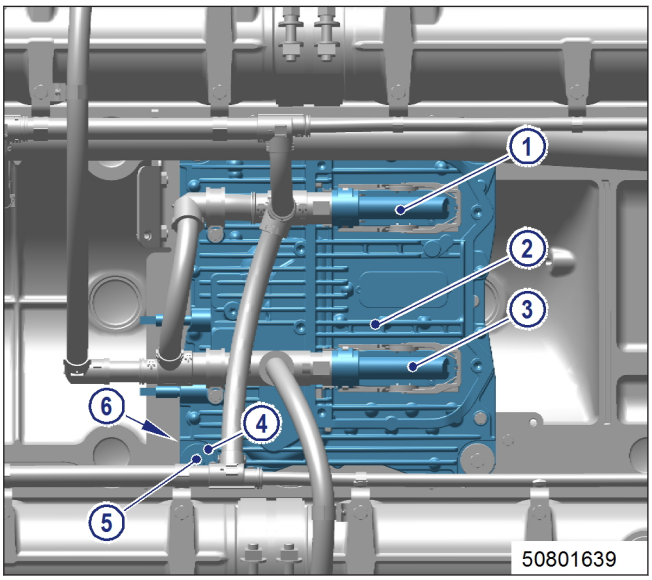
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motorregler		1
Gummilager	(→ Ersatzteilkatalog)	

ACHTUNG

Falscher Motorregler verbaut.
Motorschaden!
- Sicherstellen, dass bei der Wiedermontage des Motors der auf den Motor abgestimmte Motorregler verbaut wird.

Motorregler vom Motor abbauen

1. Zuordnung zwischen Kabeln und Steckern notieren oder kennzeichnen.
2. Verriegelung der Stecker (1) und (3) lösen.
3. Alle Stecker abziehen.
4. Alle Schrauben (5) ausschrauben.
5. Motorregler (2) abnehmen.



Motorregler an Motor anbauen

1. Anbau in umgekehrter Reihenfolge. Dabei richtige Zuordnung von Steckern und Buchsen beachten.
2. Gummilager vor Anbau prüfen.

Ergebnis: Gummilager porös oder defekt, Gummilager ersetzen.

TIM-ID: 0000053492 - 001

7.16.3 Motorregler - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

ACHTUNG

Einstecken von ungeeignetem Prüftaster, z.B. Prüfspitze.
Verbiegen der Kontakte in den Steckverbindungen möglich!
- Prüfung der Steckverbindungen nur mit Prüfstecker durchführen.

Steckverbindungen am Motorregler prüfen

1. Sämtliche Steckverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
2. Lose Stecker verriegeln.

TIM-ID: 0000000048 - 008

7.17 Verkabelung (allgemein) für Motor/Getriebe/Aggregat

7.17.1 Motorverkabelung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropylalkohol	X00058037	1

Motorverkabelung prüfen

1. Befestigungsschrauben der Kabelhalter am Motor prüfen und lockere Schraubverbindungen festziehen.
2. Sicherstellen, dass Kabel fest in ihren Haltern sitzen und nicht frei schwingen können.
3. Prüfen, ob alle Kabelclips geschlossen und intakt sind.
4. Defekte Kabelclips ersetzen.
5. Kabelbinder auf festen Sitz prüfen, lose Kabelbinder festziehen.
6. Defekte Kabelbinder ersetzen.
7. Sichtprüfung folgender elektrischer Leitungskomponenten auf Beschädigung:
   - Steckergehäuse
   - Kontakte
   - Steckerbuchsen
   - Kabel und Anschlussklemmen
   - Steckkontakte

Ergebnis: Wenn die Kabeladern beschädigt sind, Service benachrichtigen.

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

8. Verschmutzte Steckergehäuse, Steckerbuchsen und Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
9. Sicherstellen, dass alle Verbindungsstecker der Sensoren richtig eingerastet sind.

TIM-ID: 0000000029 - 021

7.18 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung

7.18.1 Motorregler und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Isopropylalkohol	X00058037	1

Hinweis: Nur mit Prüfsteckern, nie mit Prüfspitzen in die Stecker fahren. Es besteht sonst die Gefahr, die Kontakte zu verbiegen.

Motorregler und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropylalkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker und Kabel mit Isopropylalkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

Stark verschmutzte Stecker am Motorregler reinigen

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

1. Verriegelung der Stecker lösen und Stecker abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse und alle Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 0000000047 - 010

7.18.2 Motorregler - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

ACHTUNG

Einstecken von ungeeignetem Prüftaster, z.B. Prüfspitze.
Verbiegen der Kontakte in den Steckverbindungen möglich!
- Prüfung der Steckverbindungen nur mit Prüfstecker durchführen.

Steckverbindungen am Motorregler prüfen

1. Sämtliche Steckverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
2. Lose Stecker verriegeln.

TIM-ID: 0000000048 - 008

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
AL	Alarm	-
ANSI	American National Standards Institute	Dachverband US-amerikanischer Normenherausgeber
ATL	Abgasturbolader	-
BDM	Backup Data Module	-
BR	Baureihe	-
BV	Betriebsstoffvorschrift	MTU Druckschrift Nr. A01061/..
CAN	Controller Area Network	Datenbusssystem, Busstandard
CPP	Controllable Pitch Propeller	Verstellpropeller
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	Zugleich Bezeichnung für Normen (Deutsche Industrie-Norm)
DIS	Display Unit	Anzeigetableau
DL	Default Lost	Alarm: CAN-Bus fehlt
ECS	Engine Control System	Motormanagementsystem
ECU	Engine Control Unit	Motorregler
EDM	Engine Data Module	Speichermodul Motordaten
EMU	Engine Monitoring Unit	Motorüberwachungseinheit
ETC	Exhaust turbocharger	Abgasturbolader
GCU	Gear Control Unit	Getriebesteuerungseinheit
GMU	Gear Monitoring Unit	Getriebeüberwachungseinheit
HAT	Harbour Acceptance Test	Hafen-Abnahme-Prüfung
HI	High	Alarm Bereichsüberschreitung (1. oberer Grenzwert)
HIHI	High High	Alarm Bereichsüberschreitung (2. oberer Grenzwert)
IDM	Interface Data Module	Speichermodul Interface-Daten
ISO	International Organization for Standardization	Internationale Dachorganisation aller Normeninstitute
KGS	Kupplungsgegenseite	Freie Seite nach DIN ISO 1204
KS	Kupplungsseite	Antriebsseite nach DIN ISO 1204
LCD	Liquid Crystal Display, Liquid Crystal Device	Flüssigkristall-Anzeige
LCU	Local Control Unit	Lokale Steuerung (Unterbaugruppe des Wachstandes)
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LO	Low	Alarm Bereichsunterschreitung (1. unterer Grenzwert)
LOLO	Low Low	Alarm Bereichsunterschreitung (2. unterer Grenzwert)
LOP	Local Operating Panel	Wachstand, Wachstandstafel
LOS	Local Operating Station	Vor-Ort-Bediengerät

TIM-ID: 0000026477 - 004

Abkür-zung	Bedeutung	Erläuterung
LPU	Oil refill pump	Ölnachfüllpumpe
MCS	Monitoring and Control System	Überwachungs- und Steuerungssystem
MG	Message	Meldung
MPU	Microprocessor Unit, Microprocessing Unit	Mikroprozessoreinheit
OT	Oberer Totpunkt	-
PAN	Panel	Bedientableau
PCU/PMU	Propeller Control Unit	Propellersteuerung
PIM	Peripheral Interface Module	Peripherie-Schnittstellen-Modul
PPC	Priming Pump Control	Vorschmierpumpe
RCS	Remote Control System	Fernsteuersystem
RL	Redundancy Lost	Alarm: Ausfall des redundanten CAN-Bus
SAT	Sea Acceptance Test	See-Abnahme-Prüfung
SD	Sensor Defect	Alarm: Defekter Sensor
SDAF	Shut Down Air Flaps	Schnellschlussklappe(n)
SS	Safety System	Alarm des Sicherheitssystems
SSK	Schnellschlussklappe(n)	-
TD	Transmitter Deviation	Alarm: Sensor-Vergleichsfehler
UT	Unterer Totpunkt	-

TIM-ID: 0000026477 - 004

8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner

Das weltweite Netz der Vertriebsorganisation mit Tochtergesellschaften, Vertriebsbüros, Vertretungen und Kundendienststützpunkten gewährleistet die schnelle und direkte Betreuung vor Ort und die hohe Verfügbarkeit unserer Produkte.

Betreuung vor Ort

Erfahrene und kompetente Spezialisten stehen Ihnen zur Seite und geben ihre Kenntnisse und ihr Wissen an Sie weiter.

Unsere Betreuung vor Ort finden Sie im MTU-Internet unter: http://www.mtu-online.com

24h Hotline

Über unsere 24h Hotline und durch unsere hohe Flexibilität sind wir rund um die Uhr Ihr Ansprechpartner, während jeder Betriebsphase, der vorbeugenden Wartung, der korrektiven Arbeiten im Störungsfall, bei veränderten Einsatzbedingungen und der Ersatzteilversorgung.

Ihr Ansprechpartner in unserem Customer Assistance Center:

E-Mail: info@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 9077777

Fax.: +49 7541 9077778

Asia/Pacific: +65 6100 2688

North and Latin America: +1 248 560 8000

Ersatzteilservice

Das Ersatzteil für Ihre Antriebsanlage oder Ihre Fahrzeugflotte schnell, einfach und korrekt identifizieren. Das richtige Ersatzteil zur rechten Zeit am richtigen Ort.

Für diese Zielsetzung bieten wir eine weltweit vernetzte Teile-Logistik mit einem zentralen Lager am Stammsitz sowie dezentralen Lagern bei unseren Tochtergesellschaften, Vertretungen und Vertragswerkstätten.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale:

E-Mail: spare.parts@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 908555

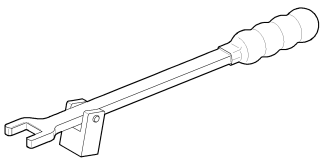
Fax.: +49 7541 908121

TIM-ID: 0000000873 - 015

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge

Ausziehvorrichtung

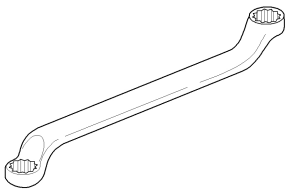


Bestell-Nr.:	F6790636
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)

Dampfstrahlgerät

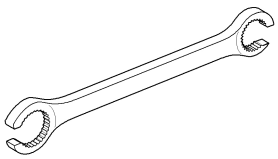
Bestell-Nr.:	-
Anz.: Verwendet in:	1 4.8 Anlage reinigen (→ Seite 60)

Doppelringschlüssel



Bestell-Nr.:	F30002800
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 68)

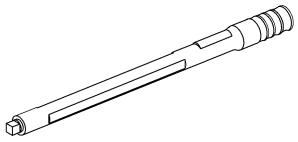
Doppelringschlüssel



Bestell-Nr.:	F30011450
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.1 Kraftstoffhochdruckleitung und Druckrohrstutzen ersetzen (→ Seite 79)

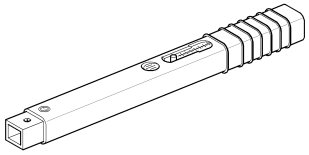
DCL-ID: 0000033223 - 001

Drehmomentschlüssel, 10-60 Nm



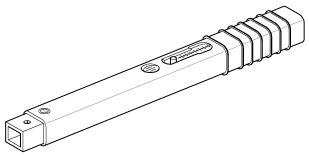
Bestell-Nr.:	F30510423
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 68)

Drehmomentschlüssel, 20-100 Nm



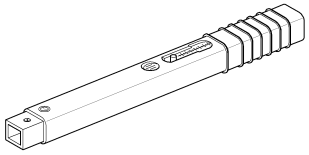
Bestell-Nr.:	F30026582
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.1 Kraftstoffhochdruckleitung und Druckrohrstutzen ersetzen (→ Seite 79)
Anz.: Verwendet in:	1 7.13.3 Antriebsriemen – Spannung einstellen (→ Seite 115)

Drehmomentschlüssel, 40-200 Nm



Bestell-Nr.:	F30027337
Anz.: Verwendet in:	1 7.13.3 Antriebsriemen – Spannung einstellen (→ Seite 115)

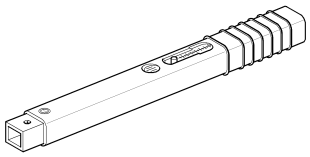
Drehmomentschlüssel, 6-50 Nm



Bestell-Nr.:	F30027336
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.2 Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 82)
Anz.: Verwendet in:	1 7.15.5 Filter-Coalescer Element ersetzen (→ Seite 123)

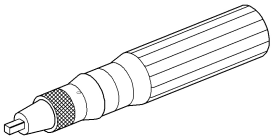
DCL-ID: 0000033223 - 001

Drehmomentschlüssel, 8-40 Nm



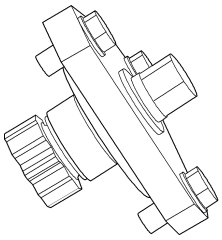
Bestell-Nr.:	F30043446
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen (→ Seite 71)
Anz.: Verwendet in:	1 7.11.2 Ölzentrifuge reinigen und Einlegemanschette ersetzen (→ Seite 99)

Drehmomentschlüssel, 0,5-5 Nm



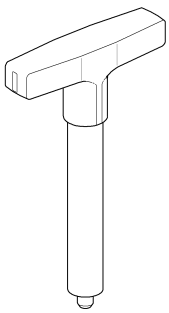
Bestell-Nr.:	0015384230
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen (→ Seite 71)
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)

Durchdrehvorrichtung



Bestell-Nr.:	F6792910
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 65)
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 68)

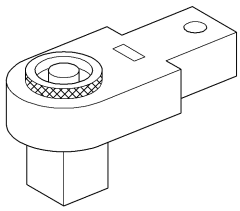
Eindrückvorrichtung



Bestell-Nr.:	F6790085
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)

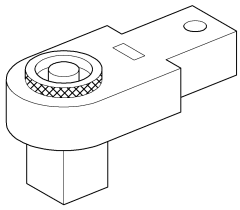
DCL-ID: 0000033223 - 001

Einsteckknarre



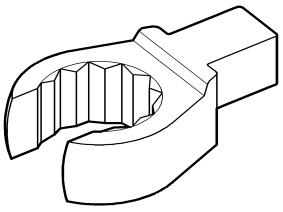
Bestell-Nr.:	F30027340
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen (→ Seite 71)
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.1 Kraftstoffhochdruckleitung und Druckrohrstutzen ersetzen (→ Seite 79)
Anz.: Verwendet in:	1 7.13.3 Antriebsriemen – Spannung einstellen (→ Seite 115)

Einsteckknarre



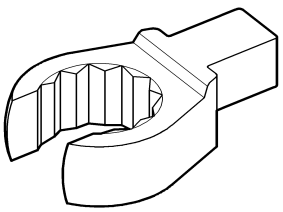
Bestell-Nr.:	F30027339
Anz.: Verwendet in:	1 7.15.5 Filter-Coalescer Element ersetzen (→ Seite 123)

Einsteckringschlüssel, 22 mm



Bestell-Nr.:	F30038494
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.2 Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 82)

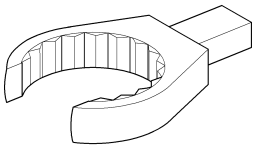
Einsteckringschlüssel, 24 mm



Bestell-Nr.:	F30501562
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.1 Kraftstoffhochdruckleitung und Druckrohrstutzen ersetzen (→ Seite 79)

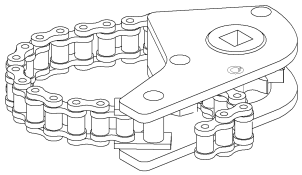
DCL-ID: 0000033223 - 001

Einsteckschlüssel



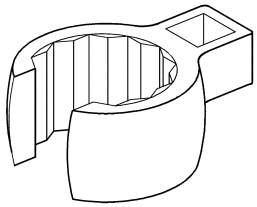
Bestell-Nr.:	F30030450
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 68)

Filterschlüssel



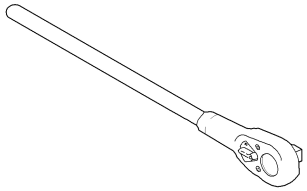
Bestell-Nr.:	F30379104
Anz.: Verwendet in:	1 7.6.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 84)
Anz.: Verwendet in:	1 7.11.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98)

Hahnenfuß-Ringschlüssel, 19 mm



Bestell-Nr.:	F30027424
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.1 Kraftstoffhochdruckleitung und Druckrohrstutzen ersetzen (→ Seite 79)

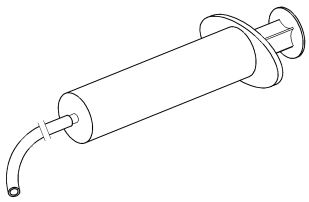
Knarre



Bestell-Nr.:	F30006212
Anz.: Verwendet in:	1 7.1.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 65)
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 68)

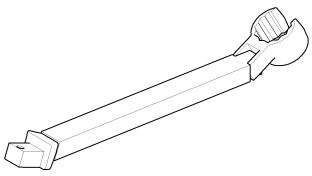
DCL-ID: 0000033223 - 001

Kraftstoff-Saugheber



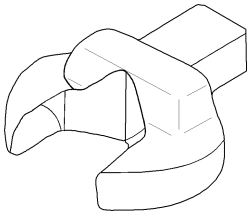
Bestell-Nr.:	F30378207
Anz.:	1
Verwendet in:	7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)

Mauleinsteckschlüssel, 19 mm



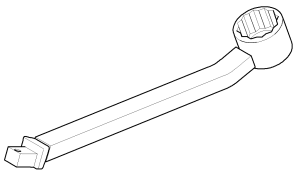
Bestell-Nr.:	F30453236
Anz.:	1
Verwendet in:	7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)

Mauleinsteckschlüssel, 19 mm



Bestell-Nr.:	F30025897
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.1 Kraftstoffhochdruckleitung und Druckrohrstutzen ersetzen (→ Seite 79)

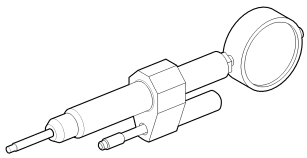
Mauleinsteckschlüssel, 24 mm



Bestell-Nr.:	F30453238
Anz.:	1
Verwendet in:	7.4.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 73)

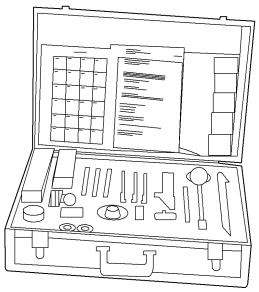
DCL-ID: 0000033223 - 001

Messvorrichtung



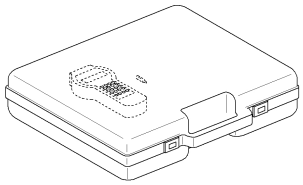
Bestell-Nr.:	Y4348409
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 68)

MTU- Prüfkoffer



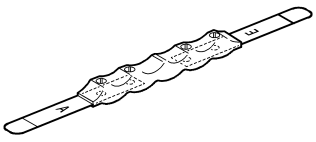
Bestell-Nr.:	5605892099/00
Anz.: Verwendet in:	1 7.12.7 Motorkühlmittel-Probe entnehmen und untersuchen (→ Seite 111)

Prüfgerät



Bestell-Nr.:	Y4345711
Anz.: Verwendet in:	1 7.13.2 Antriebsriemen – Spannung prüfen (→ Seite 113)
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.1 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen ersetzen (→ Seite 117)

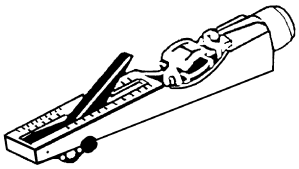
Ventilspiellehre



Bestell-Nr.:	Y4345893
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 68)

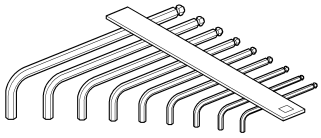
DCL-ID: 0000033223 - 001

Vorspannmessgerät, 150-600 N



Bestell-Nr.:	Y20097429
Anz.: Verwendet in:	1 7.13.2 Antriebsriemen – Spannung prüfen (→ Seite 113)
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.1 Lichtmaschinenantrieb – Antriebsriemen ersetzen (→ Seite 117)

Winkelschraubendreher



Bestell-Nr.:	F30453001
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 68)

DCL-ID: 0000033223 - 001

9.2 Index

A

Abkürzungsverzeichnis 131
Ablass- und Entlüftungsstellen 101
Anlage
- reinigen 60
Anlasser
- elektrisch
  - abbauen 94
  - anbauen 95
Ansprechpartner 133
Antriebsriemen
- einstellen
  - Spannung 115
- ersetzen 116
  - Lichtmaschinenantrieb 117
- prüfen
  - Spannung 113
- Zustand prüfen 112
Antriebsseite des Motors
- Definition 14

B

Betriebsüberwachung 56

C

CDC
- zurücksetzen 78
Codierung der Injektoren
- eingeben 78

D

Differenzdruck
- Manometer
  - prüfen 120
Differenzdruckanzeige
- einstellen
  - Kraftstoffvorfilter 85
- prüfen
  - Kraftstoffvorfilter 85
Druckrohrstutzen
- ersetzen 79

E

Einlegemanschette
- ersetzen 99
Elektrische Anlassung
- Übersicht 93
Entlüftungs- und Ablassstellen 101
Ersatzteilservice 133

F

Fehlerbilder 62
Filter
- Coalescer Element
  - ersetzen 123
Filter-Coalescer Element
- ersetzen 123
Freie Seite des Motors
- Definition 14

H

Hauptabmessungen
- Motor 52
Hotline 133

I

IIG
- eingeben 78
Inbetriebnahme
- nach langem Stillstand (>3 Monate)
  - vorbereiten 53
- nach planmäßiger Betriebspause
  - vorbereiten 54
Injektor
- ausbauen 73
- einbauen 73
- ersetzen 72
Injektorfunktionen 78

K

Kraftstoff
- ablassen 83
Kraftstofffilter
- ersetzen 84
Kraftstoffhochdruckleitung
- ersetzen 79
Kraftstoffsystem
- ausbauen
  - Injektor 73
- einbauen
  - Injektor 73
- entlüften 82
Kraftstoffvorfilter
- einstellen
  - Differenzdruckanzeige 85
- entwässern 86
- Filtereinsatz ersetzen 89
- prüfen
  - Differenzdruckanzeige 85
- spülen 87
Kühlmittel
- einfüllen 108
- Probe
  - entnehmen und untersuchen 111
- wechseln 106
Kühlmittelstand
- prüfen 105
Kurbelgehäuseentlüftung
- Ölnebelfeinabscheider
  - ersetzen 67

DCL-ID: 0000033223 - 001

L

Lichtmaschinenantrieb
- ersetzen
  - Antriebsriemen 117

Luftfilter
- ausbauen 91
- einbauen 91
- ersetzen 90

M

Manometer
- Differenzdruck
  - prüfen 120

Motor
- abstellen 57
- durchdrehen
  - von Hand 65
- Hauptabmessungen 52
- mit Anlasseinrichtung durchdrehen 66
- Notabstellung 58
- starten 55
- Übersicht 15

Motordaten
- 12 V 2000 B26 F 18
- 12 V 2000 B76 switchable
  - 1500 rpm 23
  - 1800 rpm 28
- 12 V 2000 G16 F 33
- 12 V 2000 G26 F 37
- 12 V 2000 G76 F 42
- 16 V 2000 B26 F 18
- 16 V 2000 B76 switchable
  - 1500 rpm 23
  - 1800 rpm 28
- 16 V 2000 G16 F 33
- 16 V 2000 G26 F 37
- 16 V 2000 G36 F 47
- 16 V 2000 G76 F 42
- 18 V 2000 B26 F 18
- 18 V 2000 B76 switchable
  - 1500 rpm 23
  - 1800 rpm 28
- 18 V 2000 G26 F 37
- 18 V 2000 G76 F 42

Motorkühlmittel
- ablassen 107
- einfüllen 108
- Probe
  - entnehmen und untersuchen 111
- wechseln 106

Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 110

Motorkühlmittelstand
- prüfen 105

Motoröl
- Einlegemanschette
  - ersetzen 99
- Ölzentrifuge
  - reinigen 99
- wechseln 97

Motorölfilter
- ersetzen 98

Motorölstand
- prüfen 96

Motorregler
- abbauen 126
- anbauen 126
- reinigen 129
- Steckverbindungen
  - prüfen 127, 130
- Übersicht 125

Motorseiten
- Bezeichnung 14

Motorverkabelung
- prüfen 128

MTU-Ansprechpartner 133

N

Nach dem Abstellen 59

Notabstellung
- Motor 58

O

Ölzentrifuge
- reinigen 99

P

Parameter der Driftkorrektur
- zurücksetzen 78

Pumpe
- Motorkühlmittel
  - Entlastungsöffnung prüfen 110

Pumpenleistung
- prüfen 122

R

Riemen
- ersetzen
  - Antrieb 116

Riementrieb
- einstellen
  - Spannung 115
- prüfen
  - Spannung 113

S

Service-Partner 133

DCL-ID: 0000033223 - 001

Sicherheitsbestimmungen
- Betriebsstoffe 11
- Brandschutz 11
- Hilfsstoffe 11
- Instandhaltungsarbeiten 8
- Organisatorische Voraussetzungen 6
- Personelle Voraussetzungen 6
- Umweltschutz 11
- Warnhinweise, Konventionen 13
- Wartungsarbeiten 8
- Wichtige Bestimmungen 5
Stecker
- reinigen 129

T

Transport 7

U

Übersicht
- Motor 15
- Motorregler 125
Unterdruckanzeiger
- Signalringstellung prüfen 92

V

Ventilspiel
- einstellen 68
- prüfen 68
Verkabelung
- prüfen
  - an Motor 128

W

Warnhinweise, Konventionen 13
Wartungsplan
- Task Verweistabelle [QL1] 61
Wasserablassventil
- prüfen 119
Wasserstandselektrode
- prüfen 121

Z

Zündfolge 51
Zylinder
- Bezeichnung 14
Zylinderkopfhaube
- abbauen 71
- anbauen 71

DCL-ID: 0000033223 - 001